

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Архитектурно-строительный институт

(наименование института полностью)

Центр архитектурных, конструктивных решений и организации строительства

(наименование)

08.03.01 Строительство

(код и наименование направления подготовки, специальности)

Промышленное и гражданское строительство

(направленность (профиль)/ специализация)

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

на тему «Здание магазина с железобетонным монолитным каркасом»

Студент

А.А. Малышев

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

канд.экон.наук, доцент, В.Д. Жданкин

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

Консультанты

И.Н. Одарич

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

канд.техн.наук, доцент, А.В. Крамаренко

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

канд.экон.наук, доцент, В.Д. Жданкин

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

канд.техн.наук, доцент, В.Н. Шишканова

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

М.А. Веселова

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

Тольятти 2020

Аннотация

Представленная бакалаврская работа на тему «Здание магазина с железобетонным монолитным каркасом» разработана студентом группы СТРб-1603а Малышевым Артёмом Александровичем специализации 08.03.01 «Строительство» Тольяттинского государственного университета.

Бакалаврская работа включает в себя пояснительную записку, состоящую из шести разделов, и графическую часть.

«Архитектурно–планировочный» раздел включает в себя информацию о объёмно-планировочном и конструктивном решениях здания, а также теплотехнический расчёт ограждающих конструкций здания. В графической части данного раздела представлены основные чертежи здания, а также схему планировочной организации земельного участка.

В «расчётно-конструктивном» разделе производится расчёт железобетонного монолитного безбалочного покрытия здания при помощи программного комплекса ЛИРА САПР 2013.

В разделе «технология строительства» представлена технологическая карта на устройство гидроизоляции кровли из наплавливаемых рулонных материалов.

В разделе «организация строительства» подсчитаны объёмы строительно-монтажных работ, представлен строительный генеральный план на надземную часть здания, разработан календарный план;

В разделе «экономика строительства» посчитана сметная стоимость работ по объекту, приведены технико-экономические показатели строительства здания;

В разделе «безопасность и экологичность технического объекта» приведены меры по обеспечению безопасности строительства, пожарной и экологической безопасности при проведении работ по устройству гидроизоляции кровли из наплавливаемых рулонных материалов.

Оглавление

Введение.....	7
1.Архитектурно-планировочный раздел.....	8
1.1 Исходные данные	8
1.2 Планировочная организация земельного участка	8
1.3 Объёмно-планировочное решение	9
1.4 Конструктивное решение здания.....	9
1.4.1 Фундаменты	10
1.4.2 Колонны	10
1.4.3 Балки.....	10
1.4.4 Перекрытия и покрытия	10
1.4.5 Стены и перегородки	10
1.4.6 Перемычки	11
1.4.7 Лестницы.....	11
1.4.8 Кровля.....	11
1.4.9 Окна, двери	11
1.4.10 Полы	12
1.5 Архитектурно-художественное решение здания.....	12
1.6 Пожарная безопасность	13
1.7 Инженерные системы	14
1.8 Теплотехнический расчёт ограждающих конструкций	16
1.8.1 Исходные данные для расчёта	16
1.8.2 Теплотехнический расчёт наружной стены	16
1.8.2 Теплотехнический расчёт покрытия	19
1.9 Вывод по архитектурно-планировочному разделу.....	20
2.6 Вывод по расчетному разделу	30
3 Технология строительства.....	31
3.1 Область применения	31
3.1.1 Краткая характеристика возводимого здания и его конструкций	31

3.1.2 Состав работ, охватываемых технологической картой.....	31
3.1.3 Характеристики климатических условий	31
3.2 Организация и технология выполнения работ	32
3.2.1 Требования законченности подготовительных работ	32
3.2.2 Определение объемов работ, расхода материалов и изделий	32
3.2.5 Методы и последовательность производства кровельных работ	33
3.2.5 Организация выполнения работ	37
3.3 Требования к качеству и приемке работ.....	38
3.4 Потребность в материально-технических ресурсах	39
3.5 Безопасность труда, пожарная безопасность и экологическая безопасность	40
3.5.1 Требования безопасности труда	40
3.5.2 Требования пожарной безопасности.....	41
3.5.3 Требования экологической безопасности.....	42
3.6 Техничко–экономические показатели	42
3.6.1 Калькуляция затрат труда и машинного времени	42
3.6.2 График производства работ	44
3.6.3 Основные технико–экономические показатели.....	45
3.7 Вывод по разделу технологии строительства	45
4 Организация строительства.....	46
4.1 Проектирование календарного графика производства работ по объекту .	46
4.1.1 Краткое описание основных решений по технологии выполнения основных видов строительно-монтажных работ	46
4.1.2 Определение состава строительно-монтажных работ	46
4.1.3 Подсчет объемов строительно-монтажных работ	47
4.1.4 Определение нормативной продолжительности строительства	47
4.1.5 Выбор основных машин и механизмов	48
4.1.6 Определение трудозатрат	52
4.1.7 Комплектование бригад.....	53
4.1.8 Расчет технико-экономических показателей календарного плана	53

4.1.9 Построение графика поступления на объект строительных конструкций, изделий, материалов и оборудования	55
4.2 Проектирование строительного генерального плана	56
4.2.1 Размещение грузоподъёмных кранов на строительной площадке	56
4.2.2 Проектирование складов	56
4.2.3 Проектирование временных зданий	57
4.2.4 Проектирование временных инженерных сетей	59
4.2.4.1 Проектирование временного водоснабжения здания	59
4.2.4.2 Проектирование электроснабжения строительной площадки	61
4.2.5 Проектирование мероприятий по охране труда, пожарной безопасности и охране окружающей среды	64
4.2.6 Техничко-экономические показатели строительного генерального плана	65
4.3 Вывод по разделу организации строительства	65
5 Экономика строительства	66
5.1 Определение сметной стоимости строительства	66
5.2 Проектная стоимость работ	67
5.3 Определение технико-экономических показателей	68
5.4 Вывод по разделу экономика строительства	68
6 Безопасность и экологичность объекта	69
6.1 Конструктивно-технологическая характеристика объекта	69
6.1.1 Наименование технического объекта дипломного проектирования	69
6.2 Идентификация персональных рисков	69
6.3 Методы и средства снижения персональных рисков	70
6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта	71
6.4.1 Идентификация опасных факторов пожара	71
6.4.2 Разработка технических средств и мероприятий по обеспечению пожарной безопасности технического объекта	72
6.4.3 Организационные мероприятия по предотвращению пожара	73
6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта	74

6.5.1 Анализ негативных экологических факторов	74
6.5.2 Разработка мероприятий по снижению антропогенного воздействия на окружающую среду	75
6.6 Вывод по разделу безопасность и экологичность объекта	77
Заключение	78
Список используемых источников и литературы.....	79
Приложение А Дополнительные сведения к архитектурно-планировочному разделу.....	83
Приложение Б Дополнительные сведения к разделу технологии строительства.....	90
Приложение В Дополнительные сведения к разделу организации строительства.....	94
Приложение Г Дополнительные сведения к разделу экономики строительства	109

Введение

В соответствии с требованиями выпускной квалификационной работы, была поставлена задача разработать проект на тему «Здание магазина с железобетонным монолитным каркасом».

В последние годы строительство магазинов является чрезвычайно популярным видом строительства. Свою значимость торговые постройки обрели в связи с урбанизацией и популяризацией капиталистических отношений. Рынки в виде торговых лотков плавно теряют свою популярность, уступая место магазинам или торговым центрам. От этого строительство магазинов и торговых центров является одним из основных векторов деятельности проектно-строительных компаний.

Появление новых форматов розницы и маломасштабных проектов – основная тенденция на рынке торговой недвижимости. К основным преимуществам таких проектов относятся компактность размещения сооружений в условиях существующей плотной городской застройки, максимальная близость предлагаемых услуг к потребителям и относительно небольшая стоимость реализации проекта.

Строительство магазина в г.о. Тольятти на улице Ленина обеспечит жителей прилегающих кварталов и всего города в целом широким выбором продукции разного вида, а также даст толчок в развитии инфраструктуры города.

Таким образом, предлагаемый проект магазина является актуальным и востребованным.

1.Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Исходные данные

- Район строительства – Самарская обл., г.о. Тольятти;
- Климатический район строительства – ПВ;
- Класс сооружения – КС–2;
- уровень ответственности здания – нормальный;
- категория здания по взрывопожарной и пожарной опасности – Д;
- степень огнестойкости здания – II;
- класс конструктивной пожарной опасности здания – С0;
- класс функциональной пожарной опасности здания – Ф 3.1;
- класс пожарной опасности строительных конструкций – К0;
- расчетный срок службы здания – 50 лет;
- Тип грунта послойно – насыпной грунт, почва суглинистая, суглинок твердый;
- Преобладающее направление ветра зимой – В.

1.2 Планировочная организация земельного участка

В административном отношении исследуемый участок расположен в г.о. Тольятти по ул. Ленина.

В геоморфологическом отношении участок находится на IV-ой надпойменной террасе левобережья р. Волги.

Участок располагается в спальном районе и окружен с севера, юга и запада жилой застройкой. С восточной стороны располагается улица Ленина.

Озеленение территории, включающее в себя высаженные деревья и газоны, составляет порядка 30 %.

Кроме здания магазина на участке также располагаются парковочная зона и ведущие к ней въезды с улицы Ленина.

1.3 Объёмно-планировочное решение

Здание магазина расположено в пределах выделенного участка, имеет сложную форму, одноэтажное. Размеры в крайних осях 40,5 м × 31,5 м. Высота этажа 5,5 м. Высота подвальных помещений 3 м. На создание общей композиционной схемы здания и выбор оптимального объёмно-планировочного решения повлияли генеральный план участка, технологические взаимосвязи внутренних процессов предприятия торговли, уровень и характер санитарно-гигиенических требований.

Вертикальной коммуникацией служит лестница типа Л, имеющая выход на кровлю, которая разделена противопожарной перегородкой. Для сообщения первого этажа с подвальным предусмотрена коммуникационная противопожарная дверь.

В подвальном этаже располагаются технические помещения.

На первом этаже располагается торговый зал, санузлы для посетителей, помещения персонала.

За нулевую отметку принят уровень чистого пола первого этажа, соответствующий абсолютной отметке 97,22.

Здание является одноэтажным, имеет подвальные помещения.

Выход на крышу обеспечен превышением верха лестничной клетки над уровнем кровли на 3,5 м.

Технико-экономические показатели объёмно-планировочного решения представлены в таблице А.5 приложения А.

1.4 Конструктивное решение здания

Конструктивная схема здания магазина представляет монолитный железобетонный каркас. Каркас здания, включающий в себя фундаменты, колонны, стены, лестничные площадки и марши, перекрытия и покрытия выполнен из бетона класса В25 и армирован стержневой арматурой А400.

1.4.1 Фундаменты

Фундамент под колонны монолитный столбчатый и под стены подвала и лестничной клетки монолитный ленточный.

Глубина заложения принята 4 м относительно нулевой отметки здания и 3,54 м относительно поверхности земли.

Глубина заложения принята в связи с конструктивными особенностями здания, а именно, с наличием подвала высотой 3,3 м.

Бетонная подготовка выполнена из бетона класса В7,5.

Схема расположения фундаментов представлена в графической части (см. лист 2).

Спецификация фундаментов приведена в таблице А.4

1.4.2 Колонны

Колонны монолитные железобетонные с сечением 400х400мм.

Отметка верха колонн +5,500.

1.4.3 Балки

Элементом, несущим вес наружных стен, является монолитная железобетонная балка с размерами в сечении 640 мм × 500 мм, проходящая нижней гранью по периметру здания на отметке -1,100, жёстко заделанная с колоннами и с монолитными стенами подвала.

1.4.4 Перекрытия и покрытия

Перекрытия подвала и технического подполья выполнены из монолитных железобетонных участков с толщиной 220 мм. Монолитные участки жёстко заделаны с монолитными железобетонными стенами подвала и технического подполья.

Покрытие выполнено из железобетонного монолитного участка с толщиной 220 мм. Монолитные участки жёстко заделаны со стенами лестничной клетки и с колоннами.

1.4.5 Стены и перегородки

Наружные стены выполнены из пустотелого керамического кирпича М150. Облицовка наружной стены выполнена из облицовочного кирпича

M100. Утепление выполнено из герметичной воздушной прослойки и минеральной ваты.

Размеры слоёв наружной стены представлены на рисунке 1.1.

Перегородки выполнены из керамического пустотелого кирпича M100.

1.4.6 Перемычки

Над проёмами наружных стен и перегородок устанавливаются перемычки из сборного железобетона, выполненные по серии 1.038.1-1, а также перемычки из прокатных уголков, выполненных по ГОСТ 8509-93.

Сечения перемычек в соответствующих проёмах представлены в таблице А.2 приложения А. Спецификация перемычек приведена в таблице А.3 приложения А.

1.4.7 Лестницы

Стены лестничной клетки, лестничные площадки и марши выполнены из монолитного железобетона.

1.4.8 Кровля

Плоская кровля с двумя водосточными воронками и с максимальным уклоном 3,9%. Гидроизоляция выполнена из двух слоёв наплавливаемых рулонных материалов.

Состав кровельного ковра приведён в таблице 1.4, а также в графической части (см. лист 2)

План кровли представлен в графической части (см. лист 2).

1.4.9 Окна, двери

Окна в здании приняты с двойным остеклением выполненные в ПВХ блоках по ГОСТ 30674-99. Для освещения торгового зала приняты витражные окна с алюминиевым профилем, выполненные по ГОСТ 21519-2003.

Витражи и окна на фасадах представлены в графической части (см. лист 1).

Блоки дверные наружные – стальные в соответствии с ГОСТ 23747-2015, внутренние – деревянные в соответствии с ГОСТ 475-2016.

Спецификация элементов заполнения проёмов приведена в таблице А.1 приложения А.

1.4.10 Полы

Проектирование покрытий полов выполнено в соответствии со СП 29.13330.2011 «Полы».

Информация о покрытии полов представлена в таблице 1.1.

1.5 Архитектурно-художественное решение здания

Отделка фасадов здания - облицовочный кирпич. Цветовое решение фасадов - комбинация коричневого и бежевого цвета. Значительную площадь фасадов занимают витражи для наилучшего освещения торгового зала.

Информация по внутренней отделке здания приведена в таблице 1.1

Таблица 1.1 – Внутренняя отделка здания

Помещение	Элемент, подлежащий отделке	Состав отделки
Помещения торгового зала	стены	декоративная плитка под кирпич по оштукатуренной стене или неоштукатуренные кирпичные стены, окрашенные краской (цвет белый или светло-серый)
Помещения торгового зала	полы	деревогранитные или наливные
	потолок	краска, цвет белый Ral 9003 или светло-серый Ral 7047
Кабинеты	стены	цементная штукатурка и водоэмульсионная краска
	полы	гомогенное покрытие
	потолок	подвесной «Армстронг»
Влажные помещения	стены	керамическая плитка на всю высоту
	полы	кескользкий керамогранит
	потолок	металлический реечный

Продолжение таблицы 1.1

Помещение	Элемент, подлежащий отделке	Состав отделки
Технические помещения	стены	цементная штукатурка и водоэмульсионная краска
	полы	керамогранитная плитка
	потолок	водоэмульсионная краска
Зона загрузки	стены	керамическая плитка на высоту 2м, с окраской оставшейся высоты водоэмульсионной краской
	полы	керамогранитные или наливные
	потолок	водоэмульсионная краска

1.6 Пожарная безопасность

В проекте выдержаны требования Федерального закона Российской Федерации от 22 июля 2008 года N 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».

Строительные конструкции выполнены с пределами огнестойкости не менее R 90 для несущих элементов здания, REI 60 для перекрытий, марши и площадки лестниц R 45.

Подъезд к зданию магазина осуществляется со стороны улицы Ленина, для заезда на территорию используются существующие дороги жилого квартала. Для проезда автотранспорта учтены необходимые радиусы поворота на дорогах и площадках, в том числе с учетом габаритов пожарной техники.

Здание – один пожарный отсек.

Эвакуация осуществляется через 4 эвакуационных выхода непосредственно наружу. Три выхода из торгового зала и один выход из служебной части здания. Эвакуация с кровли осуществляется по лестнице 1-го типа (выход из лестничной клетки через запасную дверь в осях А/б в коридор, ведущий непосредственно наружу). Лестницы имеют ширину марша 1,00 м между поручнями, зазор между лестничными маршами и

поручнями составляет 100-120 мм. Из подвала предусмотрены 2 эвакуационных выхода: 1 лестничную клетку с выходом непосредственно наружу, через приямок с лестницей, из водомерного узла предусмотрен отдельный выход непосредственно наружу через приямок с лестницей.

В наружных стенах лестничной клетки предусмотрены на каждом этаже окна, открывающиеся изнутри, с площадью остекления более 1,2 м². Устройства для открывания окон расположены не выше 1,7 м от уровня площадки лестничной клетки.

Все двери в коридорах на путях эвакуации открываются наружу в сторону выхода из здания. Эвакуационные выходы расположены рассредоточено.

На путях эвакуации применяются отделочные материалы с классом пожарной опасности не более, чем:

- КМ3 - для отделки стен, потолков и заполнения подвесных потолков в общих коридорах, холлах;
- КМ4 - для покрытия пола в общих коридорах, холлах;
- КМ2 - для отделки стен, потолков в лестничной клетке;
- КМ3- для покрытия пола лестничной клетки.

Здание магазина снабжено оборудованием всех видов инженерного обеспечения. Инженерные системы соответствуют всем требованиям безопасной эксплуатации (дымоудаление, автоматика, электроснабжение).

1.7 Инженерные системы

Источником теплоснабжения являются существующие тепловые сети по ул. Ленина. Тепловой пункт расположен в подвале на отм. -3,300 в помещении 1.

В здании запроектированы две самостоятельные системы отопления. Система N1 обслуживает тех. подполья и служебные помещения. Система N2

выполняет функцию дежурного отопления для поддержания температуры внутреннего воздуха торгового зала.

В качестве отопительных приборов приняты стальные панельные радиаторы Purmo Compact с профилированными нагревательными панелями и конвекционными элементами.

Магистральные трубопроводы системы N1 прокладываются открыто под потолком и по полу 1 этажа и подвала. Магистральные трубопроводы системы отопления N2 прокладываются в канале в полу вдоль наружных стен.

Для поддержания в помещениях магазина параметров наружной среды в соответствии с санитарными нормами запроектирована приточно-вытяжная вентиляция с механическим побуждением и частично приточная и вытяжная естественная вентиляция.

Водоснабжение здания осуществляется от существующих наружных сетей городского водопровода одним вводом. Качество воды в системе городского водопровода соответствует положениям СанПиН 2.14.1074-01.

На вводе в здание в подвальном помещении 1 установлен водомерный узел. Магистральный трубопровод прокладывается открыто под потолком и изолируется трубной теплоизоляцией.

Горячее водоснабжение здания производится электрическими накопительными водонагревателями объёмом 50 л.

Хозяйственно-бытовые стоки от санитарно-технических приборов самотёком отводятся в проектируемые внутриплощадочные сети хозяйственно-бытовой канализации.

Отвод дождевых стоков с кровли здания осуществляется системой внутренних водостоков открыто на отмостку. На стояке внутри здания установлен гидравлический затвор с отводом талых вод в зимний период года в хозяйственно-бытовую канализацию.

1.8 Теплотехнический расчёт ограждающих конструкций

1.8.1 Исходные данные для расчёта

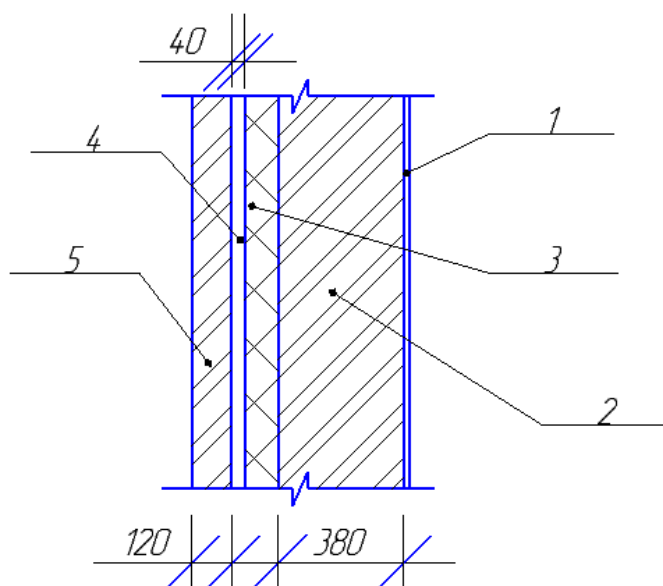
Исходные данные для теплотехнического расчёта приведены в таблице 1.2

Таблица 1.2 – Исходные данные для теплотехнического расчёта

Показатель	Значение
Район строительства	г. о. Тольятти
Зона влажности района строительства	3 (сухая)
Число суток отопительного периода	197
Средняя температура наружного воздуха за отопительный период	-4,7 °С
Относительная влажность внутреннего воздуха	55 %
Расчётная температура внутреннего воздуха	20°С
Влажностный режим помещений	нормальный
Условия эксплуатации	А
Коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции	$\alpha_{в} = 8,7 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \times \text{°С})$
Нормируемый температурный перепад	Для наружных стен $\Delta t^H = 4,5 \text{ °С}$ Для покрытия $\Delta t^H = 4 \text{ °С}$
Средняя температура наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92	-30 °С

1.8.2 Теплотехнический расчёт наружной стены

Разрез наружной стены с обозначением слоёв представлен на рисунке 1.1. Значения толщины и теплотехнические характеристики слоёв стены приведены в таблице 1.3.



1 – штукатурка цементно-песчаная; 2 - керамический пустотелый кирпич;
 3 – минеральная вата; 4 – воздушная прослойка; 5 – облицовочный
 пустотелый кирпич

Рисунок 1.1 – Разрез наружной стены

Таблица 1.3 – характеристики слоёв наружной стены

Наименование материала	Толщина слоя δ , мм	Плотность γ , кг/м ³	Коэффициент теплопроводности λ , Вт/(м × °С)
Цементно-песчаная штукатурка М100	20	1800	0,76
Керамический пустотелый кирпич	380	1600	0,47
Базальтовая минеральная вата «Венти Баттс» Rockwool	x	90	0,045
Воздушная прослойка	40	-	0,18
Облицовочный пустотелый кирпич	120	1600	0,47

«Определение ГСОП (градусо-суток отопительного периода) по формуле:

$$\text{ГСОП} = (t_{\text{в}} - t_{\text{от}}) \cdot z_{\text{от}} \quad (1.1)$$

где ГСОП – градусо-сутки отопительного периода, °С×сут/год;
 $t_{\text{в}}$ – расчётная температура воздуха внутри помещения, °С;
 $t_{\text{от}}$ – средняя температура наружного воздуха за отопительный период, °С [3];
 $z_{\text{от}}$ – продолжительность отопительного периода, сут.» [22].

$$\text{ГСОП} = (20 - (-4,7)) \cdot 197 = 4866 \text{ °С} \times \text{сут/год.}$$

«Определение требуемого сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции по формуле:

$$R_0^{\text{тп}} = a \cdot \text{ГСОП} + b \quad (1.2)$$

где $R_0^{\text{тп}}$ – нормируемое значение сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций, $\text{м}^2 \times \text{°С/Вт}$;
 a, b – коэффициенты, определяемые для каждой конструкции здания отдельно. Для стен $a = 0,0003, b = 1,2$, для покрытия $a = 0,0004, b = 1,6$.» [18].

$$R_0^{\text{тп}} = 0,0003 \cdot 4866 + 1,2 = 2,6598 \text{ м}^2 \times \text{°С/Вт.}$$

Принимаем $R_0 = R_0^{\text{тп}}$. Тогда толщина утеплителя определяется при помощи формулы 1.3:

$$R_0^{\text{тп}} = \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{\delta_5}{\lambda_5} + \frac{1}{\alpha_{\text{н}}} \quad (1.3)$$

$$\delta_3 = 0,045 \times \left(2,6598 - \frac{1}{8,7} - \frac{0,02}{0,76} - \frac{0,38}{0,47} - \frac{0,04}{0,18} - \frac{0,12}{0,47} - \frac{1}{23} \right) = 0,053 \text{ м}$$

Принимаем толщину утеплителя 100 мм, тогда фактическое сопротивление теплопередаче:

$$R_0^{\phi} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,02}{0,76} + \frac{0,38}{0,47} + \frac{0,1}{0,045} + \frac{0,04}{0,18} + \frac{0,12}{0,47} + \frac{1}{23} = 3,693 \text{ м}^2 \times \text{°C/Вт.}$$

Фактическое сопротивление теплопередаче наружной стены больше требуемого, то есть $R_0^{\phi} = 3,693 \text{ м}^2 \times \text{°C/Вт} > R_0^{\text{тp}} = 2,6598 \text{ м}^2 \times \text{°C/Вт}$.

Условие выполняется, следовательно, считаем принятую толщину утеплителя удовлетворительной.

1.8.2 Теплотехнический расчёт покрытия

Скат кровли обеспечивает сменная толщина основания из керамзитобетона, которая варьируется от 50 до 150 мм. Для теплотехнического расчёта покрытия принимаем участок покрытия с минимальной толщиной как наиболее теплопроводный.

Значения толщины и теплотехнические характеристики слоёв покрытия приведены в таблице 1.4.

Таблица 1.4 – характеристики слоёв наружной стены

Наименование материала	Толщина слоя δ , мм	Плотность γ , кг/м ³	Коэффициент теплопроводности λ , Вт/(м × °С)
Техноэласт ЭКП	4,2	400	0,17
Унифлекс ЭПВ Вент	3,5	400	0,17
Праймер битумный Технониколь	1	400	0,17
Сборная стяжка из двух листов ЦСП	20	1800	0,76
Технориф В60	х	165	0,041
Технориф Н30	у	100	0,041
Керамзитобетон	50	600	0,17

Продолжение таблицы 1.1

Наименование материала	Толщина слоя δ , мм	Плотность γ , кг/м ³	Коэффициент теплопроводности λ , Вт/(м × °С)
Пароизоляция Бикроэласт ТПП Технониколь	4	400	0,17
Монолитная ж/б плита	220	2500	1,92

Нормируемое значение сопротивления теплопередаче:

$$R_0^{\text{ТР}} = 0,0004 \times 4866 + 1,6 = 3,5464 \text{ м}^2 \times \text{°С/Вт.}$$

Принимаем толщину утеплителей $x = 50$ мм, $y = 150$ мм. Тогда фактическое значение сопротивления теплопередаче:

$$R_0^{\text{ТР}} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,0042}{0,17} + \frac{0,0035}{0,17} + \frac{0,001}{0,17} + \frac{0,02}{0,76} + \frac{0,05}{0,041} + \frac{0,15}{0,041} + \frac{0,05}{0,17} + \frac{0,004}{0,17} + \frac{0,22}{1,92} + \frac{1}{23} = 5,5462 \text{ м}^2 \times \text{°С/Вт.}$$

$$R_0^{\Phi} > R_0^{\text{ТР}}$$

Условие выполняется, следовательно, считаем принятую толщину утеплителя удовлетворительной.

1.9 Вывод по архитектурно-планировочному разделу

В данном разделе ВКР были решены вопросы архитектурного, планировочного и конструктивного характера, в соответствии с заданием и использованием необходимых нормативных документов, норм и правил. Так же в представленном разделе продемонстрирован теплотехнический расчет ограждающих конструкций.

2 Расчётно-конструктивный раздел

2.1 Исходные данные

В представленном разделе приведена разработка железобетонного монолитного покрытия здания магазина. Плоское безбалочное монолитное покрытие располагается на отметке +5,500 м. Рассчитываемый элемент замоналичен с железобетонными колоннами сплошного сечения 400х400 мм и со стенами лестничной клетки толщиной 250 мм. Класс применяемого бетона принят В25, класс арматуры А400. В покрытии имеются отверстия под системы вентиляции и уличной канализации.

Наружный контур покрытия не выступает за крайний ряд колонн.

Высота сечения покрытия определяется в интервале по формуле:

$$h_{\text{п}} = \left(\frac{1}{33} \dots \frac{1}{25} \right) \times l_{\text{п}},$$

где $l_{\text{п}}$, – пролёт здания, м.

Принимаем толщину покрытия 220 мм.

В настоящем разделе производится расчёт монолитного покрытия с использованием ПК ЛИРА-САПР 2013 на базе метода конечных элементов.

2.1 Сбор нагрузок

Сбор нагрузок, а также подбор коэффициентов надёжности по нагрузке, осуществлён согласно СП 20.13330.2016.

Согласно СП 20.13330.2016, снеговая нормативная нагрузка для г.о. Тольятти составляет 1,65 кН/м². С коэффициентом надёжности по нагрузке $\gamma_f = 1,4$ расчётная кратковременная снеговая нагрузка составляет 2,31 кН/м².

Значения нормативных и расчётных нагрузок приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1 Расчёт нормативных и расчётных нагрузок

Наименование нагрузки	Нормативны е нагрузки, кН/м ²	Коэффициент надёжности по нагрузке γ_f	Расчётные нагрузки, кН/м ²
Постоянные нагрузки			
1 Кровля:			
Техноэласт ЭКП	0,0525	1,3	0,06825
Унифлекс ЭПВ	0,04	1,3	0,052
Сборная стяжка из ЦСП $\delta = 20$ мм $1400 \times 0,02 \times 0,01 = 0,28$	0,28	1,3	0,364
Технориф В60 $\delta = 50$ мм $180 \times 0,05 \times 0,01 = 1,8$	0,09	1,3	0,117
Технориф Н30 $\delta = 150$ мм $115 \times 0,15 \times 0,01 = 1,8$	0,173	1,3	0,224
Керамзитобетон $\delta = 300$ мм $600 \times 0,3 \times 0,01 = 1,8$	1,8	1,3	2,34
2 Собственный вес плиты $\delta = 220$ мм $2500 \times 0,22 \times 0,01 = 5,5$	5,5	1,1	6,05
Итого	7,94		9,22

2.2 Создание расчётной модели

Расчётная модель монолитного безбалочного покрытия создана в программном комплексе ЛИРА САПР 2013 на основе метода конечных элементов.

Учитывая шаг продольных и поперечных осей, задаём размеры конечного элемента 500x500 мм.

Связи в расчётной модели задаются в точках опирания монолитного покрытия на колонны и стены.

Расчётная схема, смоделированная в ПК ЛИРА САПР 2013, с назначенными связями, представлена на рисунке 2.1

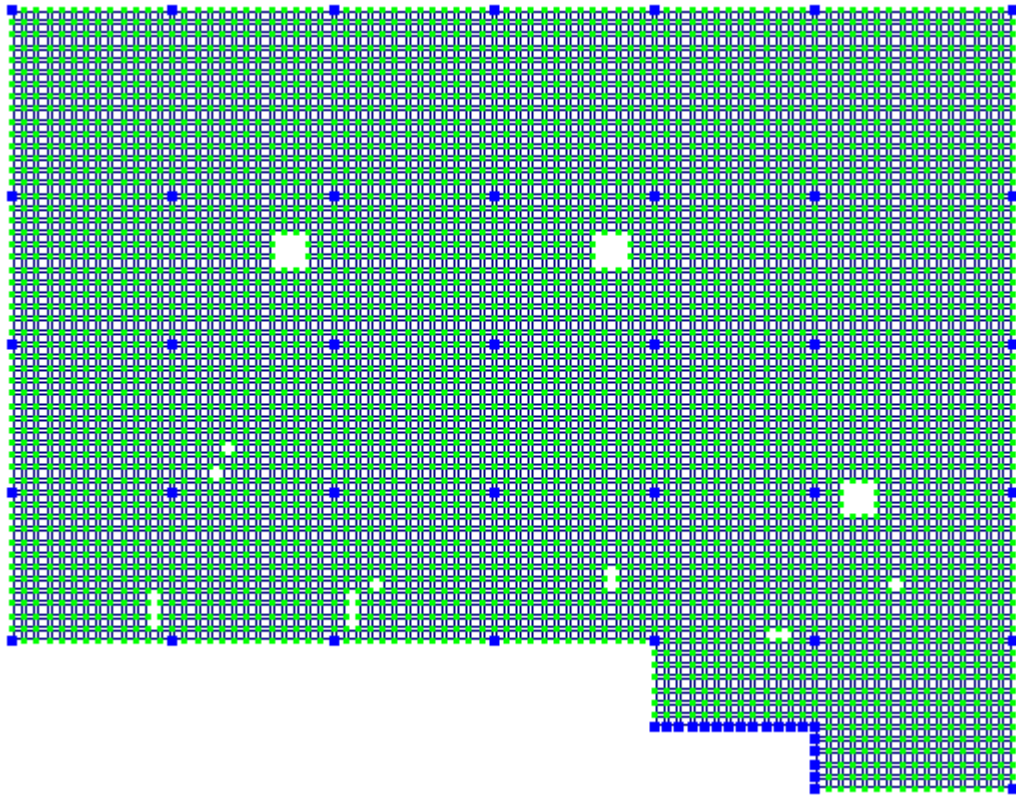


Рисунок 2.1 – Расчётная модель монолитной плиты покрытия

В диалоговом окне «жёсткости и материалы» были заданы основные параметры и характеристики конструкции:

- модуль упругости $E = 3 \times 10^6 \text{ т/м}^2$;
- коэффициент Пуассона $\nu = 0,2$;
- толщина $H = 22 \text{ см}$;
- удельный вес материала $R_0 = 2,5 \text{ т/м}^3$;
- класс бетона – В25;
- класс арматуры – А400.

Нагрузки, действующие на покрытие, равномерно распределены по всей площади конструкции и направлены вниз. В диалоговом окне «Нагрузки», в соответствии с пунктом 2.1, заданы распределённая постоянная нагрузка $P_d = 9,22 \text{ кН/м}^2$ и распределённая кратковременная нагрузка $P_t = 2,31 \text{ кН/м}^2$.

Расчётная схема нагруженной плиты представлена на рисунке 2.2.

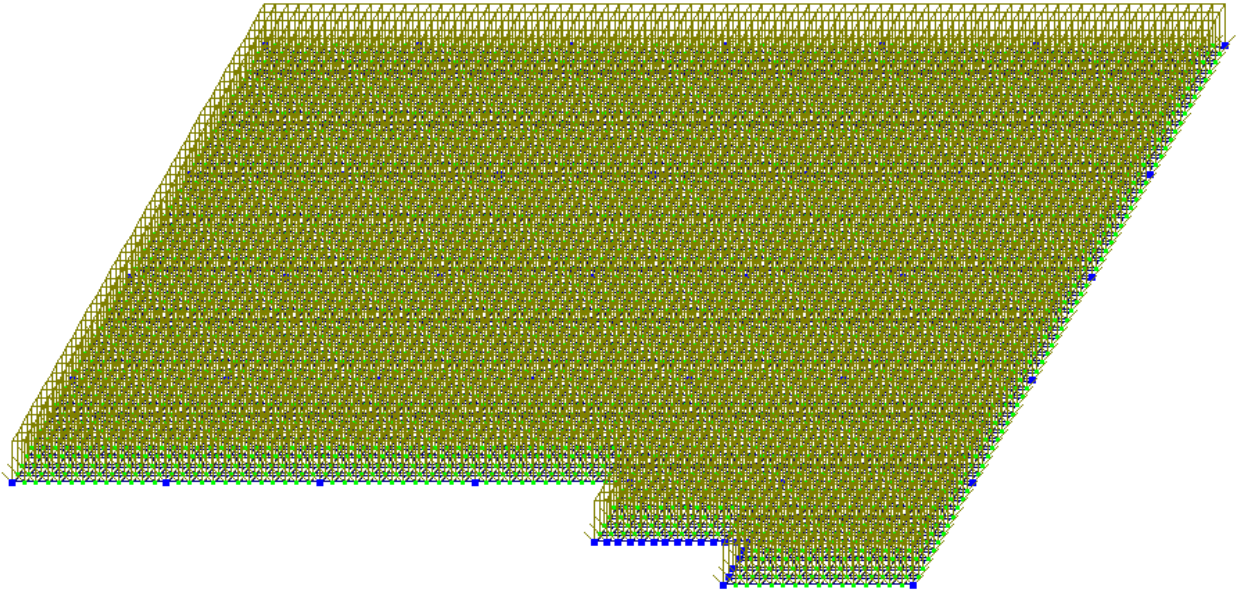


Рисунок 2.2 – Расчётная схема нагруженной плиты

Расчёт сочетаний нагрузок произведён в ПК ЛИРА САПР 2013 при помощи «таблицы РСУ», в которой, согласно СП 20.13330.2016 учитываются коэффициенты сочетаний нагрузок разных видов.

2.4 Результаты расчёта

Результатом расчёта является графическая информация по деформациям и напряжениям в покрытии, представленная в виде изополей и мозаек.

На рисунке 2.3 представлена изополя перемещений по оси Z.

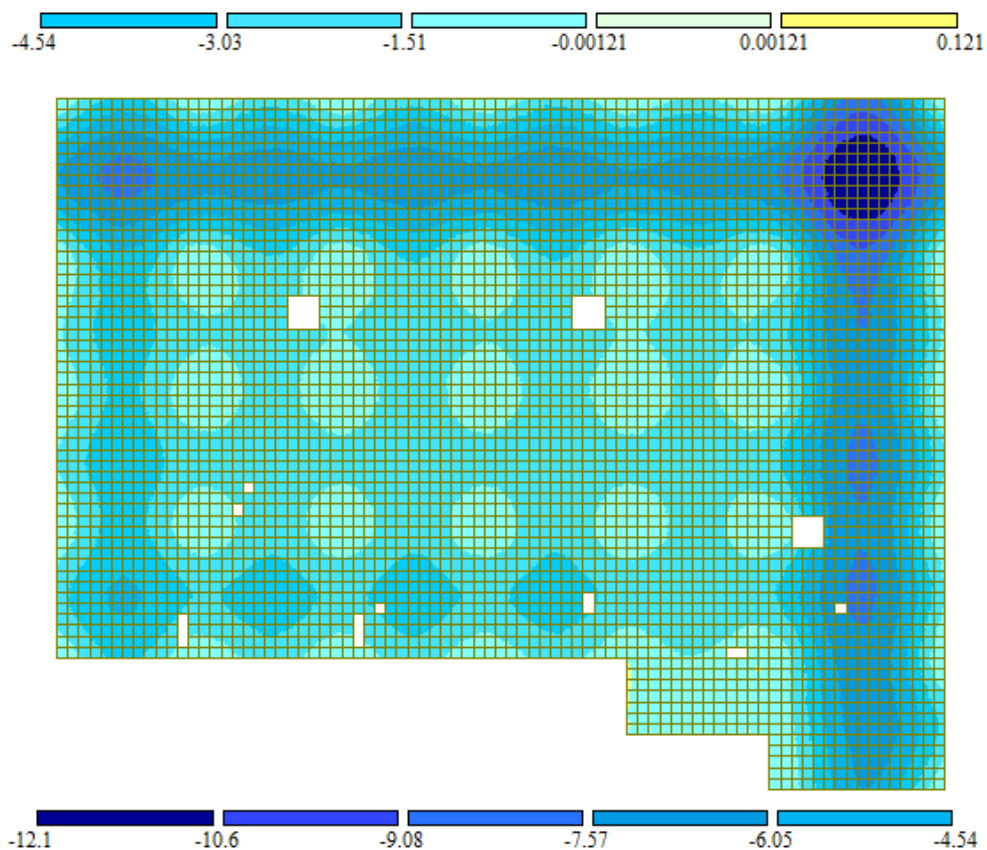


Рисунок 2.3 – Изополя деформаций по оси Z

Производим расчёт покрытия по предельным состояниям 2-й группы.

Согласно СП 63.13330.2012, прогиб конструкции не должен превышать максимального допустимого значения прогиба, т.е. должно выполняться условие:

$$f \leq f_{ult}. \quad (2.2)$$

По рисунку 2.3 можно сделать вывод, что максимальное значение прогиба плиты составляет 12,1мм при длине пролёта 8000 мм.

Величина предельного допустимого прогиба плиты определяется согласно СП 63.13330.2018 как 1/200 пролёта:

$$f_{ult} = \frac{8000}{200} = 40 \text{ мм.}$$

Тогда $f = 12,1 \text{ мм} < f_{ult} = 40 \text{ мм}$.

Прочность покрытия по второй группе предельных состояний обеспечена.

Продольное армирование покрытия автоматически определяется по мозаикам напряжений M_x и M_y , представленным на рисунках 2.4 и 2.5 соответственно.

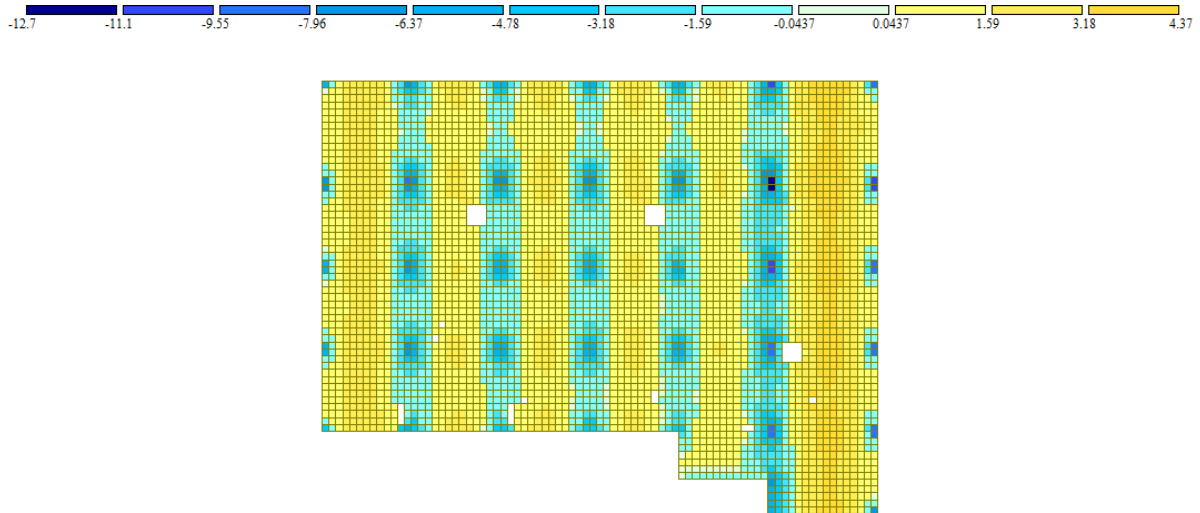


Рисунок 2.4 – Мозайка напряжений по M_x

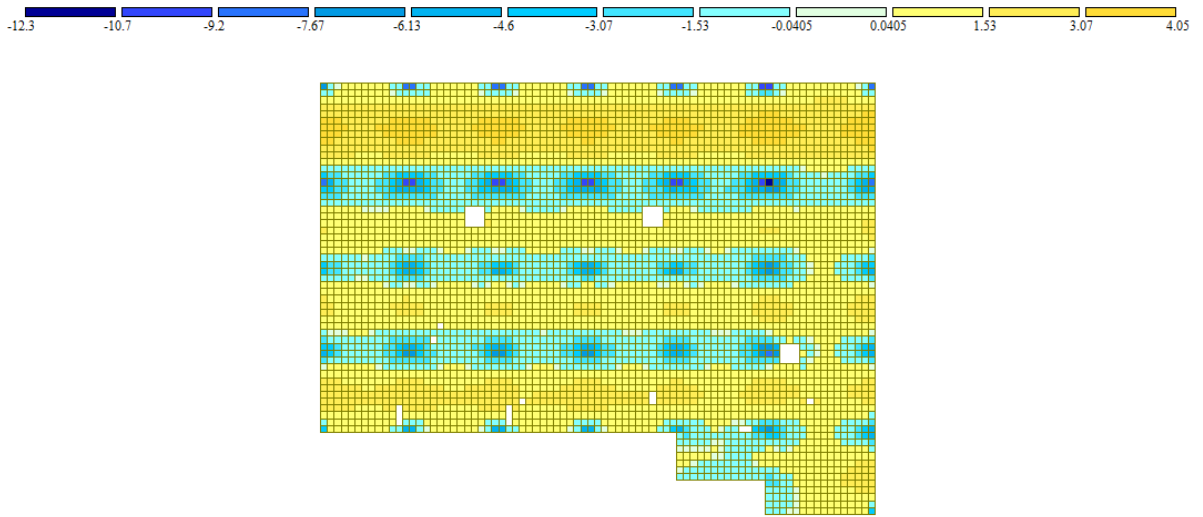


Рисунок 2.5 – Мозайка напряжений по M_y

На рисунках 2.6 – 2.9 представлено верхнее и нижнее армирование плиты вдоль осей X и Y.

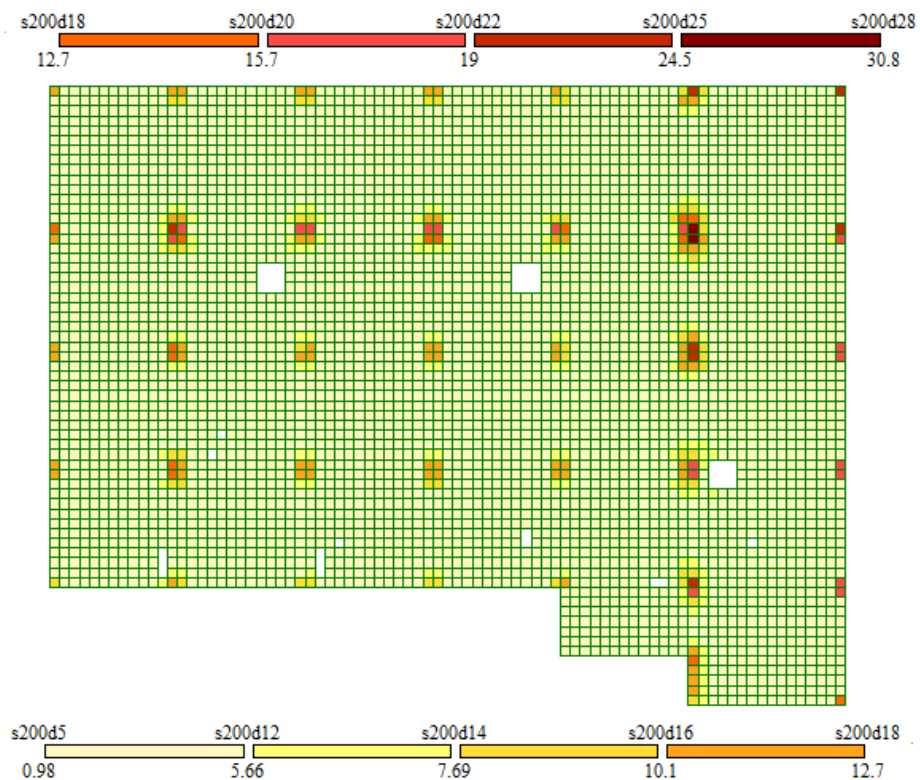


Рисунок 2.6 – Верхнее армирование по оси X

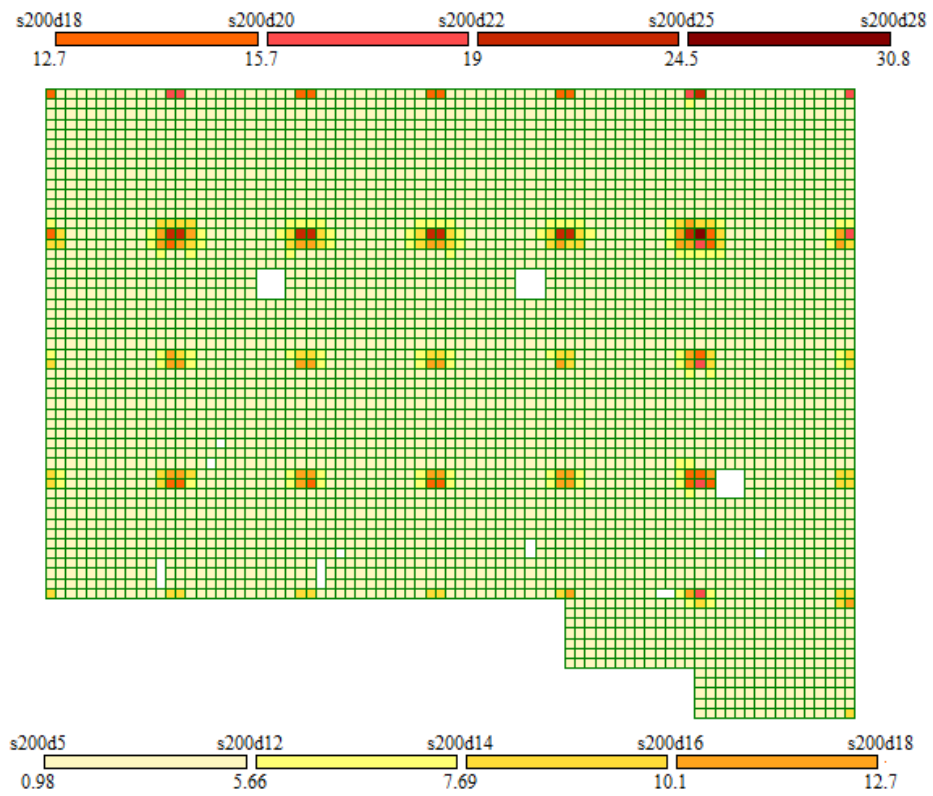


Рисунок 2.7 – Верхнее армирование по оси Y

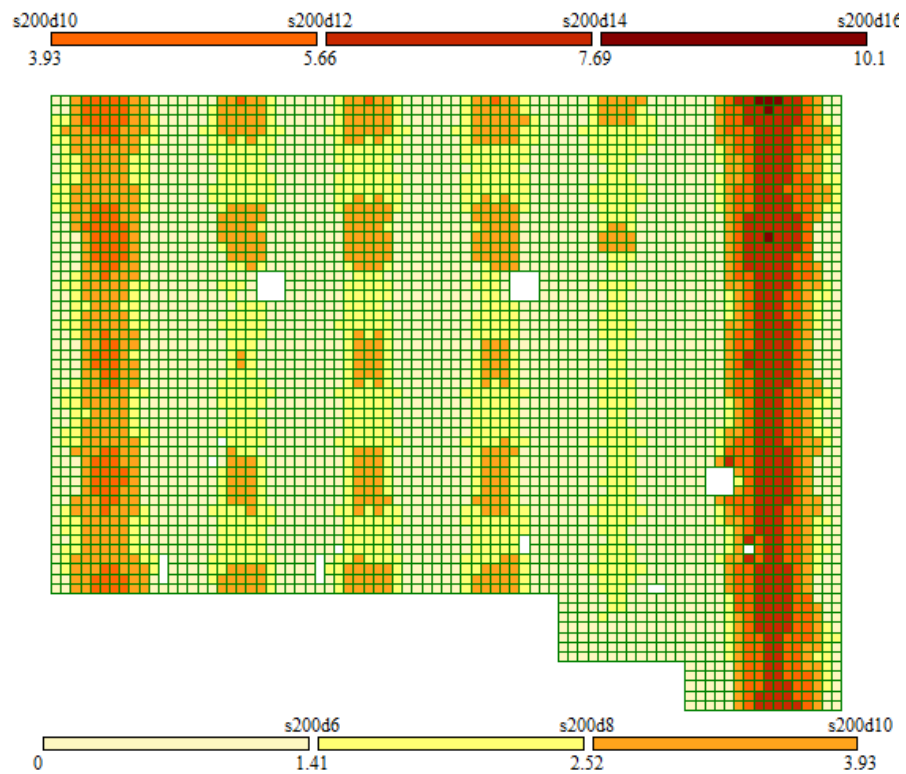


Рисунок 2.8 – Нижнее армирование по оси X

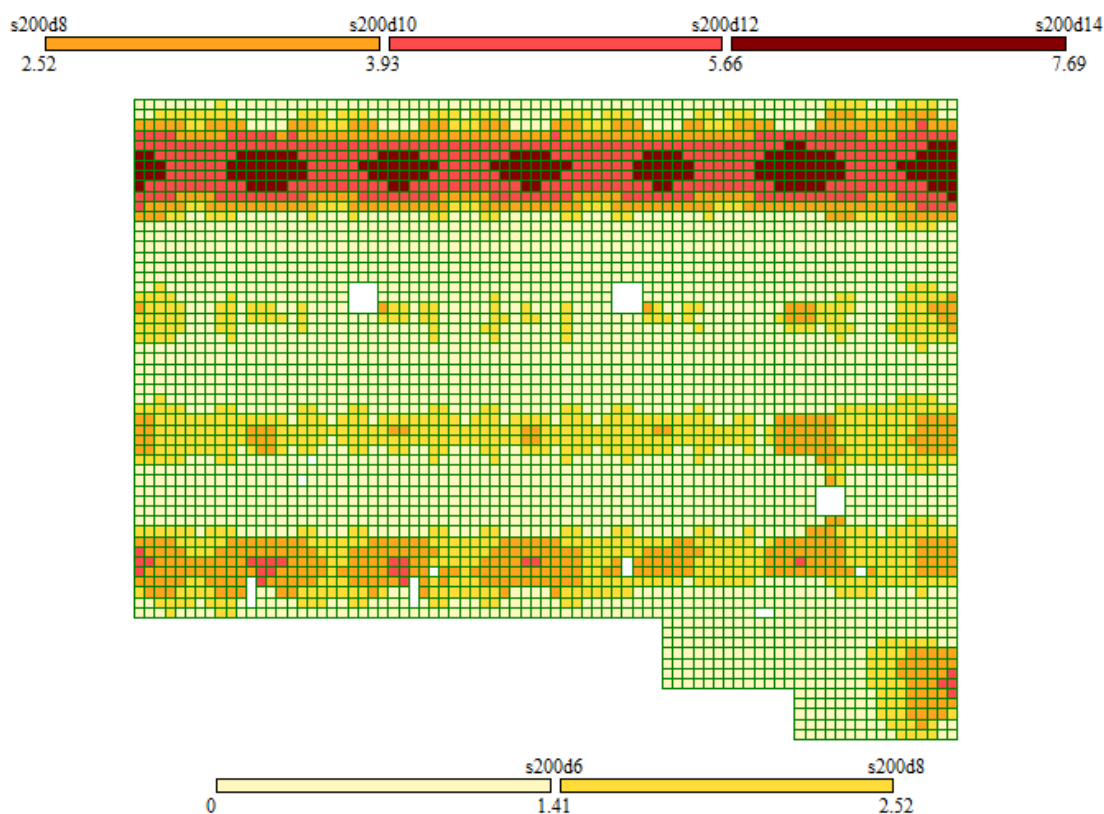


Рисунок 2.9 – Нижнее армирование по оси Y

2.5 Задание на армирование плиты

Арматурный каркас покрытия состоит из основного и дополнительного армирования. Основное армирование состоит из арматурной сетки в верхней и нижней зонах. Армирование основной арматурой производится на всю площадь покрытия. Согласно результатам расчёта, для основного армирования принята сетка из арматуры диаметра 12 с шагом 200 мм. Величина защитного слоя составляет не менее 20 мм до боковой грани стержня и 25 мм до торца, Величина защитного слоя нижней арматуры обеспечивается с помощью установки пластмассовых фиксаторов с шагом 800x800 мм.

Стыки основной арматуры нижней зоны располагаются в надпорной зоне, стыки основной арматуры верхней зоны покрытия располагаются в

центрах между осями стен и колонн. Во всех местах пересечения стержни перпендикулярного направления перевязываются стальной проволокой.

Отдельные стержни большой длины выполняются составными. Стык выполняется внахлестку без сварки. Для арматуры диаметра 12 величина нахлеста составляет не менее 500 мм.

В местах прохождения отверстий арматурные стержни обрезаются и загибаются с соблюдением защитного слоя.

Для фиксации верхней рабочей арматуры в проектном положении предусмотрена установка суппортов (см. лист 4).

Из рисунков 2.8 – 2.9 следует, что необходимо дополнительное армирование в нижнем поясе арматурой диаметра от 12 до 16.

Из рисунков 2.6 – 2.7 следует, что в местах опирания покрытия на колонны необходимо усиление верхнего пояса из арматурных сеток диаметром от 12 до 25 мм.

На основе результатов расчёта в графической части настоящего раздела составлена схема основного и дополнительного армирования (см. лист 4).

2.6 Вывод по расчетному разделу

В расчетно-конструктивном разделе было разработано монолитное железобетонное покрытие толщиной 220 мм. С учетом нагрузок на покрытие, подобрано основное и дополнительное армирование, диаметр арматуры. Также в графической части показаны все чертежи, необходимые для устройства данного покрытия.

3 Технология строительства

3.1 Область применения

3.1.1 Краткая характеристика возводимого здания и его конструкций

Данная технологическая карта разработана на устройство кровли из наплавляемых рулонных материалов при строительстве объекта: «Магазин».

Здание является одноэтажным с высотой этажа 5,5 м, имеет размеры в крайних осях 40,5×31,5 м. Каркас здания монолитный железобетонный.

3.1.2 Состав работ, охватываемых технологической картой

- очистка основания от мусора механизированным способом;
- огрунтовка поверхности праймером;
- покрытие крыши наплавляемым материалом (нижний слой);
- покрытие крыши наплавляемым материалом (верхний слой);
- устройство гидроизоляции в местах примыкания и на парапетах;

3.1.3 Характеристики климатических условий

В соответствии с СП 131.13330.2018 «Строительная климатология»:

- кровельные работы выполняются в городском округе Тольятти Самарской области;
- средняя температура воздуха в тёплый период года составляет 25 °С;
- количество осадков за апрель – октябрь составляет 328 мм;
- климатический район строительства – II В;
- зона влажности – 3 (сухая).

Работы по устройству рулонного кровельного покрытия планируется производить в летнее время.

3.2 Организация и технология выполнения работ

3.2.1 Требования законченности подготовительных работ

Работы по устройству кровли из наплавляемых рулонных материалов следует начинать после завершения ряда подготовительных и предшествующих работ:

- отделка цементно-песчаным раствором примыкающих стен и парапетов под гидроизоляционный ковёр;
- устройство коммуникационных отверстий;
- устройство молниеприёмной сетки;
- устройство керамзитобетонного основания для создания уклона;
- устройство теплоизоляции;
- устройство пароизоляции;
- устройство стяжки из цементно-стружечных плит.

Перечень актов приемки на скрытые работы:

- устройство молниеприёмной сетки;
- устройство керамзитобетонного основания для создания уклона;
- устройство теплоизоляции;
- устройство пароизоляции.

3.2.2 Определение объемов работ, расхода материалов и изделий

Расчёт объёма работ производился по рабочим чертежам. Единицы измерения были взяты согласно сборникам ГЭСН-12. Результаты расчёта приведены в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Перечень объемов работ

Наименование работ	Единица измерения	Кол-во/Общий объем
1 Очистка основания от мусора механизированным способом	100 м ²	12,36
2 Огрунтовка поверхности праймером	100 м ²	12,36

Продолжение таблицы 3.1

Наименование работ	Единица измерения	Кол-во/Общий объем
3 Покрытие крыши наплавляемым материалом (нижний слой)	100 м ²	12,36
4 Покрытие крыши наплавляемым материалом (верхний слой)	100 м ²	12,36
5 Устройство гидроизоляции в местах примыкания и на парапетах	100 м	1,48

Нормы расхода материалов приняты на основании сборника ГЭСН-12. В таблице Б.1 приложения Б приведена потребность в материалах на устройство кровли из наплавляемых рулонных материалов.

3.2.5 Методы и последовательность производства кровельных работ

Перед нанесением грунтовочного состава стяжку из цементно-стружечных плит следует очистить от пыли, грязи и мусора. Для очистки применяется вакуумно подметательная машина «Циклон КУ-405».

Огрунтовка поверхности праймером следует выполнять при помощи малярного валика, как представлено на рисунке 3.1. Праймер при этом следует наливать в малярную кювету для удобства забора праймера малярным валиком. Последующие работы следует выполнять после полного высыхания праймера.



Рисунок 3.1 – Нанесение праймера малярным валиком

Транспортировка рулонов осуществляется при помощи автомобильного крана КС-65713-1 «Галичанин». Рулоны транспортируются на поддонах по 16 штук в вертикальном положении, скрепленные между собой упаковочной лентой. Из места складирования подсобный рабочий разряда перевозит поддоны на ручной тележке в места установки, где раскладывает рулоны в вертикальном положении на расстоянии одного метра друг от друга, как показано на рисунке 3.1.

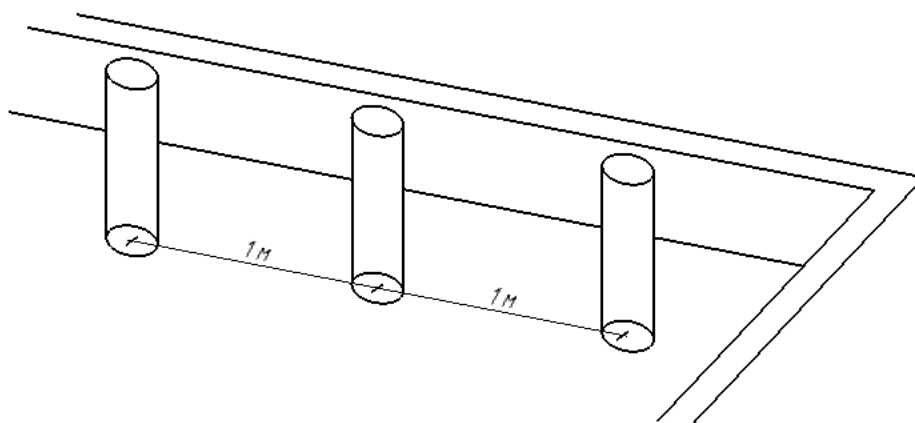


Рисунок 3.1 – Расположение рулонов на площадке

Укладку 1-го слоя следует начинать с нижней отметки. Для этого кровельщик 3-го разряда раскатывает рулон так, чтобы боковая грань полотнища проходила через ось водоприёмной воронки. Далее рулон скатывается с двух сторон как представлено на рисунке 3.1.

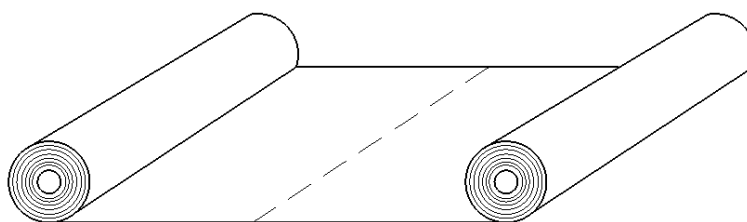


Рисунок 3.1 – Положение рулона перед наплавлением

Наплавление производится кровельщиком 4-го разряда. Нагрев производится плавным движением горелки, как показано на рисунке 3.3. Прогреть следует как поверхность рулона, так и основания. При возникновении валика из полимерно-битумного вяжущего в месте соприкосновения, следует медленно разворачивать разогретую часть рулона при помощи захвата-раскатчика, обеспечивая равномерное приклеивание.

Последующие смежные рулоны устанавливаются в обе стороны от первого с соблюдением нахлёста в 80-100 мм. Торцевой нахлест следует соблюдать в 150 мм. Расстояние между торцевыми нахлестами смежных рулонов следует соблюдать более 500 мм.



Рисунок 3.3 – Технология наплавления рулона

Верхний слой устанавливается так, чтобы линия ендовы проходила через центр первого рулона. Способ установки и размеры нахлестов верхнего слоя как при устройстве нижнего слоя.

Расстояние между торцевыми нахлестами смежных слоёв следует соблюдать не менее 500 мм.

Схема с размерами нахлестов представлена на рисунке 3.4

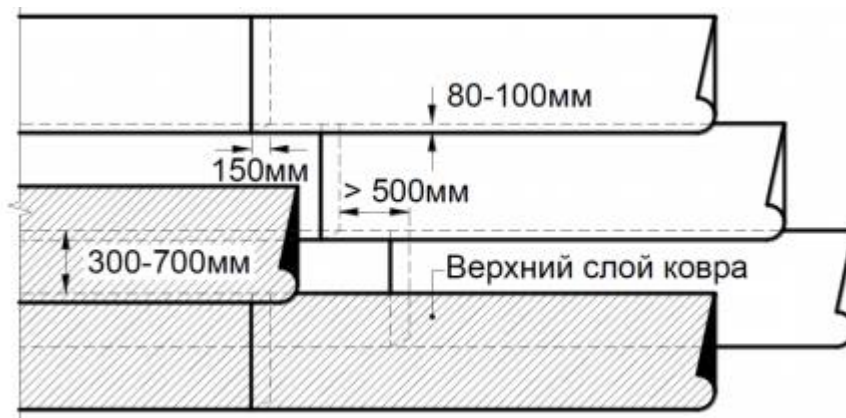


Рисунок 3.4 – Размеры нахлёстов

Водоизоляцию примыкающих стен производить следующим образом:

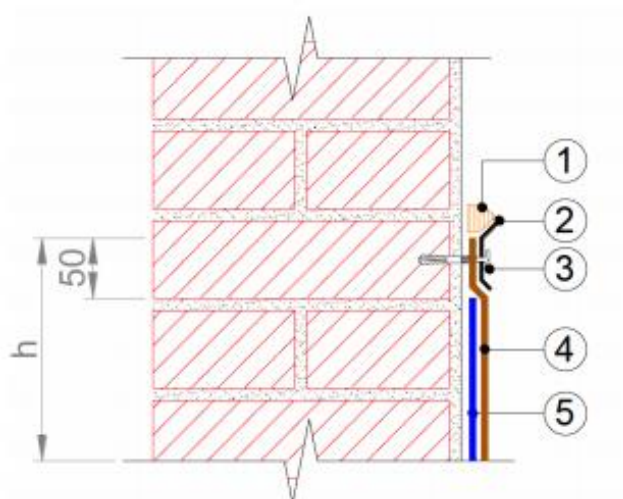
- наплавить водоизоляционное полотно на оштукатуренную поверхность на заданную высоту;
- закрепить краевую рейку шуруповёртом при помощи универсальных саморезов с шагом 200 мм;
- верхний отгиб краевой рейки промазать полиуретановым герметиком ТехноНИКОЛЬ.

Схема закрепления края кровельного ковра металлической краевой рейкой представлена на рисунке 3.5.

Примыкание кровли к парапету производят с наплавлением слоёв на горизонтальную часть стены, обеспечивая уклон не менее 5%, и установкой металлического фартука из оцинкованной стали. Узел примыкания кровли к парапету представлен в графической части настоящей технологической карты (см. лист 6).

При устройстве металлического фартука верхний слой кровельного материала должен заходить на фасадную часть здания на 50-100 мм.

Фартук крепится к крепежному элементу при помощи заклепок. Расстояние между точками крепления определяется жесткостью профиля, но не должно превышать 600 мм.



1 – герметик полиуретановый ТехноНИКОЛЬ; 2 – краевая рейка; 1 – крепёж рейки саморезом с шагом 200 мм; 1 – верхний слой кровельного ковра; 1 – нижний слой кровельного ковра

Рисунок 3.5 – Закрепление края кровельного ковра краевыми рейками

3.2.5 Организация выполнения работ

Организация рабочего при устройстве кровли из наплавливаемых рулонных материалов включает в себя следующие пункты:

- транспортировка поддонов с рулонами осуществляется стреловым краном на автомобильном ходу со стоянки 3 на площадку складирования;
- доставка рулонов на место проведения кровельных работ производится подсобным рабочим при помощи гидравлической тележки;
- на месте проведения работ подсобным рабочим рулоны расставляются в вертикальном положении;
- наплавлением гидроизоляционного полотна занимается кровельщик 4-го разряда, в то время как кровельщик 3-го разряда раскатывает и позиционирует последующие рулоны.

Схема организации рабочего места представлена в графической части настоящей технологической карты (см. лист 5)

3.3 Требования к качеству и приемке работ

Контроль качества осуществляется в соответствии с требованиями СП 71.13330.2017 «Изоляционные и отделочные покрытия» и СП 17.13330.2017 «Кровли»

При устройстве кровли из наплавленного рулонного материала осуществляется производственный контроль качества, который включает: входной контроль материалов и изделий; операционный контроль выполнения кровельных работ, и приемочный контроль выполненных работ.

Схема допускаемых отклонений при приемке основания и покрытия кровли сделана на основе СП 71.13330.2017 «Изоляционные и отделочные покрытия» и представлена в графической части настоящей технологической карты (см. лист 6)

Схема операционного контроля качества при устройстве кровельного покрытия представлена в таблице 3.2.

Таблица 3.2 – Схема операционного контроля качества

Показатели контроля	Показатели, предельные отклонения	Контроль	Средства измерения	Должностные лица производящий контроль
Уклон основания	Не более 2% от проектных значений	Измерительный, периодический, журнал работ	Нивелир, двухметровая рейка	Строительный мастер, прораб
Ровность основания	Макс. просвет не более 10 мм (поперёк уклона)	Измерительный, периодический, 5 измерений на 70-100 м ² , журнал работ	Металлическая линейка, двухметровая рейка	Строительный мастер, прораб
Влажность основания	Не более 4% для бетона	Инструментальный, журнал работ	Электронный измеритель влажности бетона	Строительный мастер, прораб

Продолжение таблицы 3.2

Показатели контроля	Показатели, предельные отклонения	Контроль	Средства измерения	Должностные лица производящий контроль
Цельность материала слоя кровли	Отсутствие вздутий, трещин, разрывов, расслоений	Визуально, сверяясь с паспортом, журнал входного контроля качества материалов	-	Строительный мастер, прораб
Величина бокового нахлеста слоя кровли не менее 80 мм	Не более 5мм от проектных значений	Измерительный, 3 измерения на 150 м ² , журнал работ	Металлическая линейка	Строительный мастер, прораб
Величина торцевого нахлеста, не менее 150 мм	Не более 5мм от проектных значений	Измерительная, 3 измерения на 150м ² , журнал работ	Металлическая линейка	Строительный мастер, прораб
Прочность приклейки полотнищ к основанию не менее 5 кг/см ²	-	Инструментальный, методом отрыва, визуально, журнал работ	Адгезиметр	Строительный мастер, прораб

3.4 Потребность в материально-технических ресурсах

Потребность в машинах, механизмах и оборудовании представлена в таблице Б.2 приложения Б. Потребность в инструменте, приспособлениях, инвентаре представлена в таблице Б.3 приложения Б. Потребность в материалах, полуфабрикатах и конструкциях представлена в таблице Б.4 приложения Б.

3.5 Безопасность труда, пожарная безопасность и экологическая безопасность

3.5.1 Требования безопасности труда

Требования безопасности труда регламентируются по СП 12-135-2003 «Безопасность труда в строительстве. Отраслевые типовые конструкции по охране труда». Основные положения следующие:

– «лица, прошедшие соответствующую подготовку, имеющие профессиональные навыки и не имеющие противопоказаний по возрасту или полу для выполняемых работ, перед допуском к самостоятельной работе должны пройти: обязательные предварительные (при поступлении на работу) и периодические (в течение трудовой деятельности) медицинские осмотры (обследования) для признания годными к выполнению работ в порядке, установленном Минздравом России; обучение безопасным методам и приемам выполнения работ, инструктаж по охране труда, стажировку на рабочем месте и проверку знаний требований охраны труда.» [18];

– кровельщики «обязаны соблюдать требования безопасности труда для обеспечения защиты от воздействия опасных и вредных производственных факторов, связанных с характером работы: повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны; повышенная температура поверхностей оборудования, материалов и воздуха рабочей зоны; расположение рабочего места вблизи перепада по высоте 1,3 м и более; острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхности материалов и оборудования.» [18];

– «для защиты от механических воздействий, высокой температуры кровельщики обязаны использовать предоставляемые работодателями бесплатно комбинезон хлопчатобумажный, ботинки кожаные, рукавицы брезентовые, наколенники брезентовые» [18];

– «находясь на территории строительной (производственной) площадки, в производственных и бытовых помещениях, участках работ и

рабочих местах, кровельщики обязаны выполнять правила внутреннего трудового распорядка, принятые в данной организации» [18];

– «Кровельщики обязаны немедленно извещать своего непосредственного или вышестоящего руководителя работ о любой ситуации, угрожающей жизни и здоровью людей, о каждом несчастном случае, происшедшем на производстве, или об ухудшении состояния своего здоровья, в том числе появлении острого профессионального заболевания (отравления)» [18].

3.5.2 Требования пожарной безопасности

Правила пожарной безопасности регламентируются постановлением правительства РФ №390 от 23.04.2020 г. «Правила противопожарного режима в Российской Федерации». Основные положения следующие:

– «всем работникам необходимо пройти инструктаж по противопожарной безопасности. Строительная площадка должна быть спроектирована с учетом требований к пожарной безопасности и оборудована различными средствами пожаротушения: пожарными гидрантами, огнетушителями, пожарными щитами» [12];

– «устройство гидроизоляционного ковра на покрытии, устройство защитного гравийного слоя, монтаж ограждающих конструкций с применением горючих утеплителей следует производить на участках площадью не более 500 кв. метров» [12];

– «на местах производства работ количество кровельных рулонных материалов не должно превышать сменную потребность» [12];

– «запрещается при производстве работ, связанных с устройством гидропароизоляции на кровле производить электросварочные и другие огневые работы» [12];

– «передвижные установки с газовыми горелками инфракрасного излучения, размещаемые на полу, должны иметь специальную устойчивую подставку. Баллон с газом должен находиться на расстоянии не менее 1,5

метра от установки и других отопительных приборов, а от электросчетчика, выключателей и других электроприборов - не менее 1 метра» [12];

– «расстояние от горелок до конструкции из горючих материалов должно быть не менее 1 метра, материалов, не распространяющих пламя, - не менее 0,7 метра, негорючих материалов - не менее 0,4 метра» [12].

3.5.3 Требования экологической безопасности

Требования экологической безопасности основываются на Федеральном законе от 10 января 2002 г. N 7-ФЗ "Об охране окружающей среды", ГОСТ Р54906-2012 «Экологически ориентированное проектирование». Основные положения следующие:

При производстве работ все отходы с территории площадки должны удаляться вовремя во избежание захламления. Необходимо предусмотреть размещение мусорных контейнеров на стройплощадке и на рабочих местах.

Все машины, находящиеся на площадке, должны обслуживаться только в специально отведенных для этого зонах, а при выезде с площадки проходить мойку колес.

После завершения строительства необходимо провести рекультивацию земель.

3.6 Технико–экономические показатели

3.6.1 Калькуляция затрат труда и машинного времени

Трудоемкость рассчитывается по формуле (3.6). При заполнении таблицы были использованы данные разработанных выше таблиц и сборник ЕНиР:

$$T_{\text{руд}} = \frac{H_{\text{вр}} \cdot V}{8,0}, \quad (3.1)$$

где V – объем работ;

H – норма времени по ГЭСН и ЕНиР, чел-час (маш-час);

8 – продолжительность смены, ч.

1. Очистка основания от мусора механизированным способом:

$$T = \frac{H_{\text{вр}} \cdot V}{8,0} = \frac{0,41 \times 12,36}{8} = 0,63 \text{ чел} - \text{см.}$$

2. Огрунтовка поверхности праймером:

$$T = \frac{H_{\text{вр}} \cdot V}{8,0} = \frac{0,65 \times 12,36}{8} = 0,99 \text{ чел} - \text{см.}$$

3. Покрытие крыши наплавляемым материалом (нижний слой):

$$T = \frac{H_{\text{вр}} \cdot V}{8,0} = \frac{4,8 \times 12,36}{8} = 7,42 \text{ чел} - \text{см.}$$

4. Покрытие крыши наплавляемым материалом (верхний слой):

$$T = \frac{H_{\text{вр}} \cdot V}{8,0} = \frac{4,8 \times 12,36}{8} = 7,42 \text{ чел} - \text{см.}$$

5. Устройство гидроизоляции в местах примыкания и на парапетах:

$$T = \frac{H_{\text{вр}} \cdot V}{8,0} = \frac{52,21 \times 1,48}{8} = 9,56 \text{ чел} - \text{см.}$$

Расчеты представлены в таблице Б.5 приложения Б.

3.6.2 График производства работ

«Продолжительность выполнения работ Π , дн определяется по формуле:

$$\Pi = \frac{T_p}{n \times k}, \quad (3.2)$$

где T_p – трудозатраты, чел-см;
 n – количество рабочих, чел;
 k – количество смен, шт.» [9]

1. Очистка основания от мусора механизированным способом:

$$\Pi = \frac{0,63}{1 \times 1} = 0,63, \text{ принят 1 день.}$$

2. Огрунтовка поверхности праймером:

$$\Pi = \frac{0,99}{1 \times 1} = 0,99, \text{ принят 1 день.}$$

3. Покрытие крыши наплаваемым материалом (нижний слой):

$$\Pi = \frac{7,42}{4 \times 1} = 1,85, \text{ принято 2 дня.}$$

4. Покрытие крыши наплаваемым материалом (верхний слой):

$$\Pi = \frac{7,42}{4 \times 1} = 1,85, \text{ принято 2 дня.}$$

5. Устройство гидроизоляции в местах примыкания и на парапетах:

$$П = \frac{9,56}{4 \times 1} = 2,39, \text{ принято } 3 \text{ дня.}$$

3.6.3 Основные технико–экономические показатели

Далее приведены основные технико–экономические показатели, определенные заказчиком.

Нормативные затраты труда рабочих: $\Sigma T = 26,02$ чел-см.

Продолжительность работ: $\Sigma П = 9$ дн.

Выработка одного кровельщика в смену, V , м³/чел-см считается по формуле (3.3):

$$V = \frac{Q}{\Sigma T}, \quad (3.3)$$

где Q – числовое значение, принятого в карте показателя конечной продукции, м³.

$$V = \frac{2472}{26,02} = 95 \text{ м}^2/\text{чел} - \text{см.}$$

Затраты труда на единицу объема работ равно величине, обратной выработке: $0,011$ чел-см/м².

3.7 Вывод по разделу технологии строительства

В разделе технологии было проработано и продемонстрировано в графической части устройство гидроизоляции кровли с использованием наплавляемых рулонных материалов. Описаны рекомендации по безопасности труда, пожарной и экологической безопасности.

4 Организация строительства

4.1 Проектирование календарного графика производства работ по объекту

4.1.1 Краткое описание основных решений по технологии выполнения основных видов строительного-монтажных работ

Элементы монолитного каркаса возводятся при помощи опалубки типа «Дока». Стреловой кран используется для подачи бетонной смеси на места возведения элементов каркаса в случаях, когда доступ бетоносмесительного транспорта к местам возведения невозможен. Также кран используется для перемещения материалов (кирпич, арматура и т.д) на высоту. Подача бетонного раствора производится с помощью бадьи. Кирпичная кладка и отделочные работы на высоте производятся при помощи строительных лесов. Колонны возводятся отдельно для подземной и надземной части здания для удобства устройства пола на отм. 0,000. Санитарно-технические и электромонтажные работы разбиты на 2 этапа: 80% - до отделочных работ; 20% - после отделочных работ. К подготовительным работам относятся следующие внутриплощадочные работы: расчистка территории, отвод поверхностных и грунтовых вод, создание геодезической разбивочной основы, устройство подъездных путей, временных коммуникаций, временных зданий и сооружений и др. Устройство вводов должно проводиться до обратной засыпки котлована.

4.1.2 Определение состава строительного-монтажных работ

Список работ составлен на основании архитектурного раздела проекта производства работ. Последовательность работ составлена согласно технологии возведения зданий и сооружений и технологии строительного производства. Единицы измерения были определены по сборникам ГЭСН на соответствующие виды работ.

Обоснование работ по ГЭСН представлено в таблице В.3 приложения В. Номенклатура работ приведена в таблице В.1 приложения В.

4.1.3 Подсчет объемов строительного-монтажных работ

Результаты определения объемов работ приведены в таблице В.2 приложения В.

4.1.4 Определение нормативной продолжительности строительства

Проектируемым зданием является магазин, располагаемый в Центральном районе, г.о. Тольятти.

Строительный объем здания – 14477,0 м³.

Согласно п.9 СНиП 1.04.03-85* «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий зданий и сооружений» принимается метод линейной интерполяции. Нормы продолжительности строительства определяются для магазина с универсальным ассортиментом товаров объемом 14400 м³ и 22200 м³ из расчёта 12 и 15 месяцев продолжительности соответственно.

Продолжительность строительства на единицу прироста общего объема:

$$\frac{15 - 12}{22200 - 14400} = \frac{3}{7800} = 0,0004 \text{ мес.}$$

Прирост общего объема равен: 14477 – 14400 = 77 м³.

Продолжительность строительства:

$$T_1 = 0,0004 \times 77 + 12 = 12,03 \text{ месяцев.}$$

4.1.5 Выбор основных машин и механизмов

В разрезе грунта преобладающим слоём является твёрдый просадочный суглинок. По этим данным был подобран одноковшовый дизельный экскаватор на гусеничном ходу с обратной лопатой HITACHI ZX120.

Срезка грунта осуществляется бульдозером ДЗ-42. Зачистку дна до проектных отметок производить вручную.

Обратную засыпку котлована и вертикальную планировку принято производить бульдозером марки ДЗ-42.

Для подачи бетона используется вертикальный бункер БН 1,5 с массой 395 кг, высотой – 1,72 м, объёмом 1,5 м³. Вес бункера, заполненного бетонным раствором из бетона марки В25, составляет 3895 кг, что является максимальным значением массы груза, переносимого краном.

За высоту монтажного горизонта h_0 принимаем расстояние от поверхности земли до верха перекрытия на отм. +5,700. Превышение монтажного горизонта над уровнем стоянки крана принимаем $h_0 = 6,1$ м. Принимаем запас по высоте для обеспечения безопасности монтажа $h_з = 2,5$ м. За высоту поднимаемого элемента принимаем высоту вертикального бункера $h_э = 2,4$ м, как самого тяжёлого элемента. Высоту строповки $h_{ст}$ принимаем равную 3 м.

Высота подъёма крюка определяется по формуле 1.1:

$$H_k = h_0 + h_з + h_э + h_{ст} \quad (4.1)$$
$$H_k = 6,1 + 1 + 2,4 + 1,2 = 10,7 \text{ м}$$

Оптимальный угол наклона стрелы крана к горизонту определяется для самой отдалённой точки выгрузки при условии максимальной высоты границы здания. Такой операцией является подача бетонного раствора в вертикальном бункере в центр здания на отм. +5,700 при границе здания на отм. +5,700 и расстоянии от границы здания до места выгрузки 13,7 м. Схема транспортировки груза представлена на рисунке 4.1.

Расстояние от границы здания до опор крана принимаем 3 м.

Расстояние от оси вращения крана до оси крепления стрелы принимаем 0,75 м.

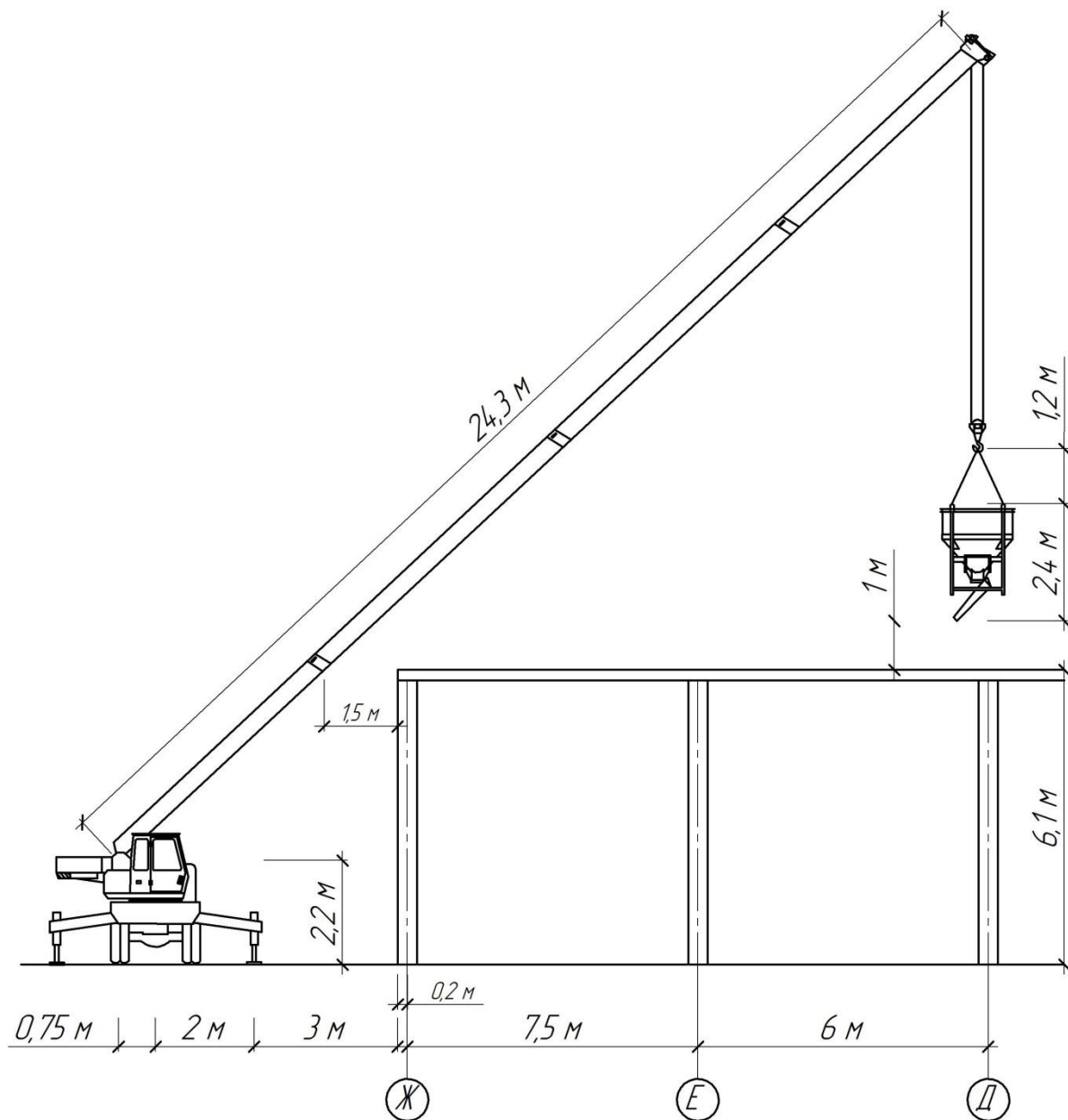


Рисунок 4.1 – Схема транспортировки БН 1,5 в самую высокую и удалённую точку

Расстояние от оси вращения крана до опор крана принимаем 2 м

Расстояние от границы здания до оси крепления стрелы:

$$2 + 3 + 0,75 = 5,75 \text{ м.}$$

Расстояние от оси крепления стрелы до уровня стоянки крана принимаем 2,2 м.

Расстояние по горизонтали от границы здания до стрелы на отм. +5,700, обеспечивающее безопасное условие монтажа, принимаем 1,5 м.

Максимальный вылет стрелы: $L_{max}^{стр.} = 5,75 + 13,7 = 19,45 \text{ м.}$

Угол наклона стрелы:

$$tg\alpha = \frac{6,1 - 2,2}{5,75 - 1,5} = 0,918; \alpha = 42^\circ.$$

Определяем максимальную длину стрелы:

$$L = \frac{19,45}{\cos\alpha} = 26,4 \text{ м}$$

Исходя из вычисленных характеристик, подбираем стреловой кран КС-65713-1 «ГАЛИЧАНИН» на автомобильном ходу с длиной стрелы 34,1 м, грузоподъемностью 50 тонн, максимальным вылетом стрелы 32 м и с максимальной высотой подъема крюка 34,5 м. Грузоподъемные характеристики представлены на рисунке 4.2, из которых следует, что, при транспортировке сатого тяжёлого груза в самую высокую и удалённую точку, максимальная грузоподъемность крана превышает вес самой тяжёлой конструкции.

Для доставки бетонной смеси к строительной площадке принят автобетоносмеситель СБ-159.

Для перевозки по строительной площадке поддонов с кирпичами, подачи монтируемых элементов (витражи, оконные блоки) на высоту и для

прочих операций используется погрузчик JCB 540-140 с грузоподъемностью 4 тонн и высотой подъема стрелы 13-14 м.

Подача бетонной смеси, арматуры и опалубки к месту устройства монолитных конструкций производится стреловым краном. Уплотнение уложенной бетонной смеси производится виброрейкой СО-47.

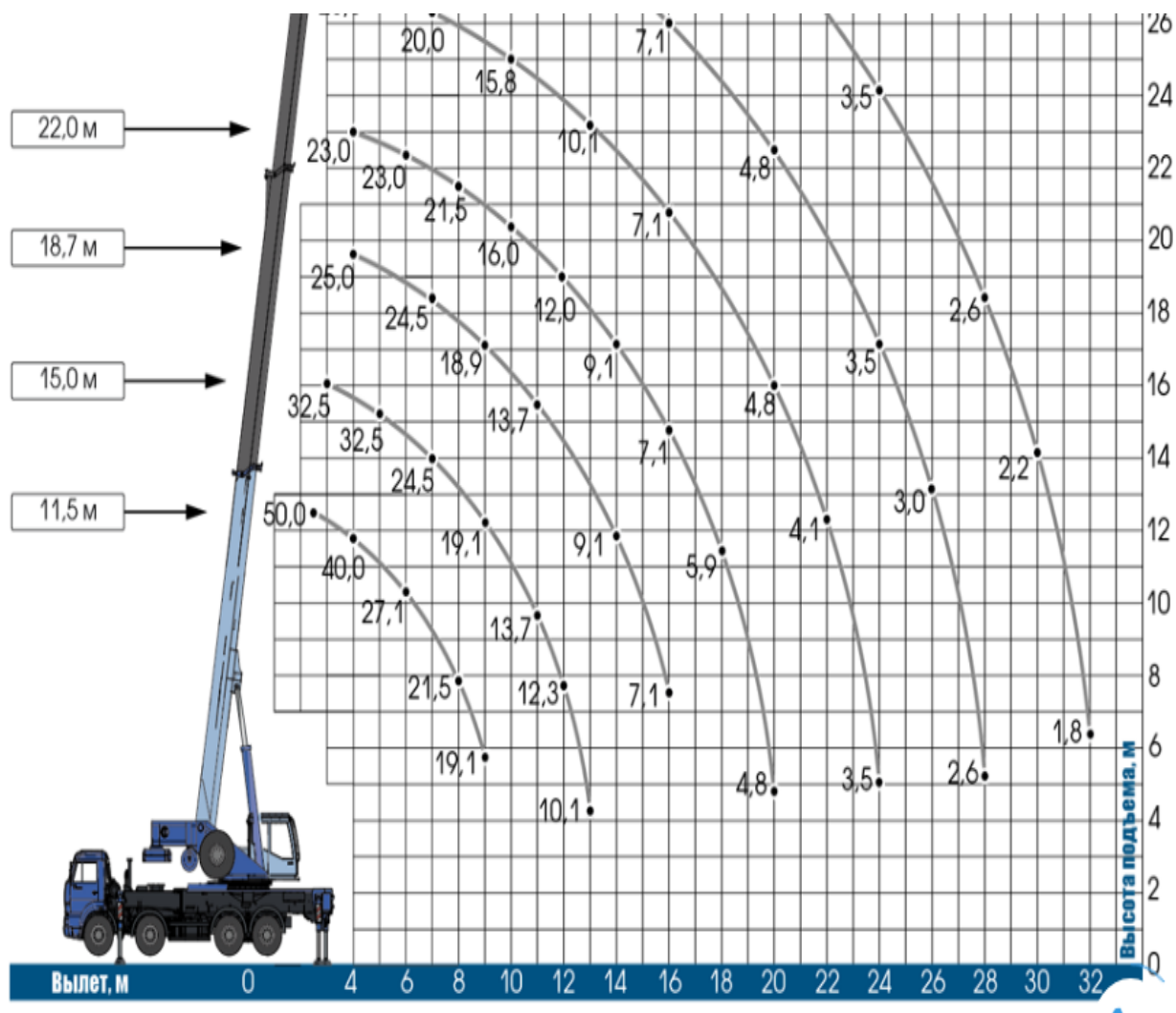


Рисунок 4.2 – Грузоподъемные характеристики КС-65713-1 «ГАЛИЧАНИН»

Потребность в основных строительных машинах, механизмах и транспортных средствах приведена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 - Потребность в основных строительных машинах, механизмах и транспортных средствах

Наименование машин, механизмов и транспортных средств	Тип, марка	Назначение	Кол-во, шт
Экскаватор	НИТАСНИ ZX120	Отрывка котлована	1
Кран стреловой на автомобильном ходу	КС-65713-1 «ГАЛИЧАНИН»	Подача элементов при устройстве колонн лестничных клеток и лифтовой шахты	1
Автобетоносмеситель	СБ-159	Транспортирование и приготовление бетонной смеси	2
Бункер вертикальный	БН 1,5	Подача бетонной смеси при устройстве монолитного каркаса	1
Бульдозер	ДЗ-42	Планировка и обратная засыпка грунта	2
Виброрейка	СО-47	Уплотнение бетонной смеси	2
Телескопический погрузчик	JSB 540-140	Перемещение материалов и монтаж конструкций на высоте	1

4.1.6 Определение трудозатрат

Затраты труда (трудоемкость) и затраты машинного времени определяются по формуле 1.2:

$$Q = \frac{V \times H_{вр}}{8} \quad (4.2)$$

где V – объём работ, определенный в таблице 1.2,;

$H_{вр}$ – норма времени, чел.-час, маш.-час;

8 – продолжительность одной смены, ч.

Норма времени $H_{вр}$ в чел.-часах и в маш.-часах определена по ГЭСН.

Результаты расчёта приведены в таблице В.2 приложения В.

4.1.7 Комплектование бригад

Продолжительность строительства в первом приближении составляет 12,03 месяцев. Принимаем за среднее число рабочих дней в месяце – 22,5 дней. Продолжительность строительства в днях составляет 271 дней.

Ориентировочная продолжительность выполнения работ:

- нулевой цикл: $(0,12 \div 0,15) \times T_n = 33 \div 41$ дней;
- надземная часть: $(0,4 \div 0,5) \times T_n = 109 \div 136$ дней;
- отделочные работы: $(0,35 \div 0,4) \times T_n = 95 \div 109$ дней;
- сантехнические работы: $(0,15 \div 0,20) \times T_n = 41 \div 55$ дней;
- электромонтажные работы: $(0,1 \div 0,12) \times T_n = 28 \div 33$ дней,

где T_n – нормативная продолжительность строительства сооружения.

Продолжительность выполнения работ определяется по формуле:

$$T = \frac{Q}{n \times k} \quad (4.3)$$

где n – численный состав бригады, чел., или количество машин, шт.;

k – число смен.

Состав бригады определён по ЕНиР и приведён в таблице В.4 приложения В.

4.1.8 Расчет технико-экономических показателей календарного плана

Ниже приведён расчёт технико-экономических показателей календарного плана. Результаты расчёта представлены в таблице 4.2.

Коэффициент сокращения сроков строительства:

$$K_{\text{сокр}} = T_{\text{гр}}/T_n = 248/271 = 0,92.$$

Усредненная трудоёмкость работ:

$$Q_{\text{ср}} = Q_{\text{общ}}/V_{\text{зд}} = 3162,42/9618,38 = 0,33 \text{ чел} - \text{дн}/\text{м}^3.$$

Среднее количество рабочих:

$$A_{\text{ср}} = Q_{\text{общ}}/T_{\text{пл}} = 3162,42/248 = 14 \text{ чел.}$$

Коэффициент неравномерности движения рабочих:

$$K_{\text{нер}} = A_{\text{max}}/A_{\text{ср}} = 27/14 = 1,92.$$

Коэффициент равномерности потока по числу рабочих:

$$\alpha = A_{\text{ср}}/A_{\text{max}} = 14/27 = 0,52,$$

где $0,5 < \alpha < 1$.

Коэффициент сменности:

$$K_{\text{смен}} = \frac{t_1 a_1 + t_2 a_2 + \dots + t_n a_n}{t_1 + t_2 + \dots + t_n} = \frac{367}{318} = 1,15,$$

где a – число смен;

t – продолжительность работ, дн.

Таблица 4.2 – Техничко-экономические показатели календарного плана

Наименование показателей	Ед. изм	Формула	Кол-во
Объём здания	м ³	$V_{\text{зд}}$	9618,38
Нормативная продолжительность строительства	дн	$T_{\text{н}}$	271
Плановая продолжительность строительства	дн	$T_{\text{пл}}$	248

Продолжение таблицы 4.2

Наименование показателей	Ед. изм	Формула	Кол-во
Коэффициент сокращения сроков строительства	-	$K_{\text{сокр}}$	0,92
Общая трудоёмкость	чел.-дн.	$Q_{\text{общ}}$	3162,42
Усредненная трудоёмкость работ	чел-дн/ M^3	$Q_{\text{ср}}$	0,33
Максимальное количество рабочих	чел.	A_{max}	27
Среднее количество рабочих	чел.	$A_{\text{ср}}$	13
Минимальное количество рабочих	чел.	A_{min}	4
Коэффициент неравномерности движения рабочих	-	$K_{\text{нер}}$	1,92
Коэффициент совмещения строительных работ	-	$K_{\text{совм}}$	1,28
Коэффициент сменности	-	$K_{\text{смен}}$	1,15

4.1.9 Построение графика поступления на объект строительных конструкций, изделий, материалов и оборудования

Ведомость расхода материалов составлена на основе ведомости объёмов работ (таблица 1.2) и архитектурно-планировочного раздела проекта организации строительства. Суточный расход получен путём деления общего расхода на продолжительность выполнения работ.

Результаты расчёта суточного расхода приведены в таблице 4.3.

Таблица 4.3 – Расчётная часть графика поступления на объект конструкций, изделий и материалов

Наименование	Ед. изм	Общий расход	Продолжительность, Дн.	Суточный расход
Бетон В25	M^3	766,92	86	18,14
Бетон В22,5	M^3	200,89	12	
Арматура	т	89,93	86	2,3
Кирпич керамический	т	570,02	24	15,7

4.2 Проектирование строительного генерального плана

Строительный генеральный план разработан на возведение надземной части здания магазина с железобетонным монолитным каркасом, располагаемого в г.о. Тольятти. Строительный генеральный план разработан на основании генерального плана и календарного плана.

4.2.1 Размещение грузоподъёмных кранов на строительной площадке

При возведении здания магазина с железобетонным монолитным каркасом используется стреловой кран КС-65713-1 «ГАЛИЧАНИН» на автомобильном ходу.

Самым удалённым местом транспортировки является центр здания на отметке +5,7. При этом вылет и длина стрелы составляют 19,45 м и 24,3 м соответственно.

Схема установки стрелового крана КС-65713-1 «ГАЛИЧАНИН» представлена на рисунке 1.1. Результаты расчётов зон крана приведены в таблице 4.4.

Таблица 4.4 - Результаты расчёта зон крана

Зона крана	Формула	КС-65713-1 «ГАЛИЧАНИН»
Зона обслуживания (рабочая зона)	$R_{об} = L_{стр}^{max}$	$R_{об} = 19,45 \text{ м}$
Зона перемещения грузов	$R_{пр} = l_{стр}$	$R_{пр} = 24,3 \text{ м}$
Опаяная зона работы крана	$R_{оп} = l_{стр} + 5$	$R_{оп} = 24,3 + 5 = 29,3 \text{ м}$

4.2.2 Проектирование складов

Ведомость потребности в кладах представлена в таблице В.5 приложения В.

Бетонные и каменные работы производятся в разное время, следовательно, принимаем для бетонных (опалубка и арматура) и каменных

(кирпич) работ один склад общей площадью $F_{\text{общ}} = 95,76 \text{ м}^2$. Аналогично принимаем общий закрытый склад для оконных и дверных блоков и минераловатных плит общей площадью $F_{\text{общ}} = 68 \text{ м}^2$.

С учетом оптимального использования свободной площади строительной площадки принимаем 3 открытых склада общей площадью 95 м^2 , один склад под навесом площадью 6 м^2 и один закрытый склад площадью 68 м^2 .

4.2.3 Проектирование временных зданий

Количество и площадь временных зданий определяется из максимального количества человек на объекте в один промежуток времени. Согласно календарному плану, максимальное количество рабочих на объекте составляет 27 человек.

Строительство данного объекта относится к жилищно-гражданскому виду строительства, следовательно, количество инженерно-технологических работников, младшего обслуживающего персонала и служащих принимаем 11%, 1,3% и 3,2% соответственно от максимального количества рабочих.

$$N_{\text{ИТР}} = 27 \text{ чел} \times \frac{11\%}{100\%} = 2,97 = 3 \text{ чел};$$

$$N_{\text{МОП}} = 27 \text{ чел} \times \frac{1,3\%}{100\%} = 1 \text{ чел};$$

$$N_{\text{служ}} = 27 \text{ чел} \times \frac{3,2\%}{100\%} = 1 \text{ чел}.$$

Общее количество работающих в сутки:

$$N_{\text{общ}} = N_{\text{раб}} + N_{\text{ИТР}} + N_{\text{МОП}} + N_{\text{служ}} = 27 + 3 + 1 + 1 = 32 \text{ чел}$$

Расчётное количество работающих на стройплощадке:

$$N_{\text{расч}} = 1,05 \times N_{\text{общ}} = 1,05 \times 32 \text{ чел} = 34 \text{ чел.}$$

Исходя из расчётного количества работающих, определяем расчётную площадь каждого здания по формуле 4.4:

$$S_p = N_{\text{расч}} \times f, \quad (4.4)$$

где f – норма площади для соответствующего временного здания.

Результаты расчёта приведены в таблице 4.5.

Таблица 4.5 – Расчётная площадь временных помещений

Поз.	Наименование	$N_{\text{расч}}$	Норма площади f	Расчётная площадь S_p
1	Прорабская	3	3,5 м ² на 1 ИТР	10,5 м ²
3	Гардеробная	34	0,9 м ²	30,6 м ²
4	Душевая	34	0,43 м ² × 50%	7,31 м ²
5	Помещение для обогрева (отдыха и приёма пищи)	34	1 м ²	34 м ²
6	Туалет	34	2 биотуалета	6 м ²
7	Проходная	2	6 м ²	12 м ²
8	Кладовая		Не менее 25 м ²	25 м ²
9	Мастерская		Не менее 20 м ²	20 м ²

Исходя из значений расчётной площади временных зданий, подбираем их типовые варианты.

Ведомость временных зданий представлена в таблице 4.6.

Таблица 4.7 - Ведомость временных зданий

Поз.	Наименование зданий	S _ф , м ²	Размеры А x В, м	Кол-во зданий	Характеристика
1	Прорабская	27	9x3x3	1	ГОСС-П-3
2	Гардеробная	28	10x3,2x3	2	Г-10
3	Гардеробная	24	9x3x3	1	ГОСС-Г-14
4	Душевая	24	9x3x3	1	ГОССД-6
5	Помещение для обогрева, отдыха и приёма пищи	16	6,5x2,6x2,8	2	4078-100-00.000.СБ
6	Туалет	2,7	1,8 x1,5x2,8	2	Туалетная кабинка
7	Проходная	6	2x3	1	2x3
8	Кладовка	25	5x5	1	
9	Мастерская	20	5x4	1	

4.2.4 Проектирование временных инженерных сетей

4.2.4.1 Проектирование временного водоснабжения здания

Системы временного водоснабжения строительной площадки предусмотрены для производственных, хозяйственно-бытовых нужд и на пожаротушение.

Для проектирования временного водоснабжения на производственные нужды необходимо определить максимальный расход воды.

«Максимальный расход воды на производственные нужды определяется по формуле 2.2:

$$Q_{\text{ну}} = \frac{K_{\text{ну}} \times q_{\text{н}} \times n_{\text{п}} \times K_{\text{ч}}}{3600 \times t_{\text{см}}}, \quad (4.5)$$

где $K_{\text{ну}}$ – коэффициент, учитывающий неучтённый расход воды;

$q_{\text{н}}$ – удельный расход воды

$n_{\text{п}}$ – суточный объём работ по наиболее нагруженному процессу;

$K_{\text{ч}}$ – коэффициент часовой неравномерности потребления воды;

$t_{\text{см}}$ – число часов в смену = 8,2.»[1]

Наиболее нагруженным процессом является приготовление раствора для кирпичной кладки. Удельный расход воды $q_n = 150$ л на 1000 шт. кирпичей. Объем работ в сутки составляет 5,7 тыс. шт. Коэффициент часовой неравномерности потребления воды для производственных расходов принимаем 1,5. Коэффициент, учитывающий неучтенный расход воды принимаем 1,3.

Максимальный расход воды на производственные нужды:

$$Q_{\text{пр}} = \frac{1,3 \times 150 \times 5,7 \times 1,5}{3600 \times 8,2} = 0,056 \text{ л/с.}$$

Расход воды на хозяйственно-питьевые нужды в смену, рассчитывается по формуле 4.6:

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{q_y \times n_p \times K_q}{3600 \times t_{\text{см}}} \times \frac{q_d \times n_d}{60 \times t_d}, \quad (4.6)$$

Расход воды на хозяйственно бытовые нужды q_y принимаем ориентировочно 10 л на одного работающего. Удельный расход воды в душе q_d принимаем 30 л. Максимальное число работающих в смену $n_p = 34$ чел. Коэффициент часовой неравномерности потребления воды $K_q = 2,5$. Продолжительность пользования душем $t_d = 45$ мин. Число людей, пользующихся душем, n_d принимаем 22 человека, как 80% от максимального количества рабочих.

Расход воды на хозяйственно-питьевые нужды в смену:

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{10 \times 34 \times 2,5}{3600 \times 8,2} + \frac{30 \times 22}{60 \times 45} = 0,27 \text{ л/с.}$$

Здание имеет степень огнестойкости II и категорию пожарной опасности В, следовательно требуемый расход воды на тушение пожара гидрантами составляет $Q_{\text{пож}} = 15$ л/с.

Максимальный требуемый расход воды на стройплощадке:

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}} = 0,056 + 0,27 + 15 = 15,33 \text{ л/с.}$$

Принимаем скорость движения воды по трубам $v = 1,7$ м/с, тогда диаметр временного трубопровода:

$$D = \sqrt{\frac{4 \times 1000 \times Q_{\text{общ}}}{\pi \times v}} = \sqrt{\frac{4 \times 1000 \times 15,33}{3,14 \times 1,7}} = 107,2 \text{ мм.}$$

Размер диаметра трубы принимаем из предложенных размеров ГОСТ 3262-75 «Трубы стальные водогазопроводные. Технические условия.»

Принимаем условный диаметр водопроводной трубы $D_y = 125$ мм.

Диаметр труб временной канализации:

$$D_{\text{кан}} = 1,4 \times D_{\text{вод}} = 1,4 \times 125 = 175 \text{ мм.}$$

4.2.4.2 Проектирование электроснабжения строительной площадки

Для освещения во временных зданиях и на стройплощадке, а также для выполнения технологических операций, требующих электроснабжения рабочих машин, на генеральном плане запроектированы высоковольтные сети.

Для освещения общей зоны стройплощадки принято использовать прожектор ПЗС-35 с мощностью лампы 900 Вт и наименьшей высотой установки 10 м.

«Расчёт количество прожекторов для освещения строительной площадки производится по формуле 2.4:

$$N = \frac{p_{уд} \times E \times S}{P_{л}} \quad (4.7)$$

где $p_{уд}$ – удельная мощность, Вт/м²;

S – площадь освещаемой площадки, м²;

E – освещённость, лк;

$P_{л}$ – мощность лампы прожектора, Вт.»[1]

Количество прожекторов:

$$N = \frac{0,3 \times 2 \times 6616,54}{900} = 5,86 = 5 \text{ шт.}$$

Электроэнергия расходуется на наружное и внутреннее освещение, а также на производственные и технологические нужды.

Мощность применяемых электропотребителей представлены в таблицах 4.7 – 4.8.

Таблица 4.7 – Ведомость установленной мощности силовых потребителей

Наименование потребителей	Ед.изм	Установленная мощность, кВт	Кол-во	Общая установленная мощность, кВт
Силовые потребители				
Сварочный аппарат BLUEWELD 280	шт	7,2	2	14,4
Виброрейка СО-47	шт	0,6	3	1,8
Различные мелкие механизмы	шт	5,5	1	5,5
			Итого	21,7

Таблица 4.8 – Потребная мощность освещения

Потребление эл. энергии	Ед. изм	Удельная мощность. кВт	Норма освещенности, лк	Действительная площадь	Потребная мощность. кВт
Внутреннее освещение					
Прорабская	100 м ²	1,5	50	0,27	0,405
Гардеробная	100 м ²	1,5	50	0,27 + 2 × 0,32 = = 0,91	1,365
Душевая с умывальной	100 м ²	0,8	50	0,27	0,216
Помещение для обогрева, отдыха и приёма пищи	100 м ²	0,9	75	0,338	0,31
Проходная	100 м ²	0,9	20	0,06	0,054
Туалет	100 м ²	0,8	50	0,06	0,043
Кладовая	100 м ²	1,3	50	0,25	0,325
Мастерская	100 м ²	1,3	50	0,2	0,26
				Итого P _{о.в}	2,978
Наружное освещение					
Территория строительства в районе производства работ	1000 м ²	0,4	2	8,789	3,52
Открытые склады	1000 м ²	1	10	0,096	0,096
Закрытые склады	1000 м ²	1,2	15	0,068	0,082
Прожекторы	шт	2	-	8	16
				Итого P _{о.н}	19,7

Общая потребность в электроэнергии в момент её максимального использования определяется по формуле 4.8:

$$P_p = \alpha \left(\sum \frac{K_{1c} \times P_c}{\cos\varphi} + \sum K_{2c} \times P_{o.v} + \sum K_{3c} \times P_{o.n} \right), \text{ кВт} \quad (4.8)$$

$$P_p = 1,05 \times \left(\frac{0,35 \times 14,4}{0,4} + \frac{0,4 \times 1,8}{0,45} + \frac{0,15 \times 5,5}{0,6} + \frac{0,8 \times 2,978}{1} + \frac{1 \times 19,7}{1} \right)$$

$$= 39,54 \text{ кВт}$$

Перерасчёт мощности из кВт в кВ А:

$$P_y = P_p \times \cos\varphi = 39,54 \times 0,8 = 31,63 \text{ кВ} \times \text{А}$$

Потребная мощность превышает 20 кВа, следовательно необходим временный трансформатор. Принимаем временный трансформатор ТМ-50/6 с потребной мощностью 50 кВа.

4.2.5 Проектирование мероприятий по охране труда, пожарной безопасности и охране окружающей среды

В тёмное время суток строительная площадка должна быть освещена. Производство работ вне освещённых мест запрещено.

Для обеспечения пожаротушения на строительной площадке размещается 4 пожарных гидранта.

Около бытовых помещений должен располагаться противопожарный щит с набором пожарного инвентаря

Для всех рабочих должен быть проведён предварительный инструктаж, производственный инструктаж на рабочем месте.

Для предотвращения выхода опасной зоны работы крана за строительную площадку предусмотрены меры по введению ограничений в работу крана. Предупреждающие знаки об ограничении зоны работы крана представляют собой подвешенные знаки на канате на высоте 4,5 м.

Мероприятия по охране окружающей среды:

- плодородный слой почвы срезают при помощи бульдозера, затем перевозят за пределы строительной площадки для последующего использования при рекультивации земель;

- деревья, затрудняющие работу на строительной площадке, выкапывают для последующей пересадки на другое место.

4.2.6 Техничко-экономические показатели строительного генерального плана

Основные технико-экономические показатели приведены в таблице 4.9

Таблица 4.9 – Техничко-экономические показатели

Наименование	Ед. изм.	Кол-во
Общая площадь строительной площадки	м ²	6616,54
Общая площадь застройки	м ²	1336,55
Площадь временных зданий	м ²	219,4
Площадь открытых складов	м ²	95
Площадь закрытых складов	м ²	68
Площадь временных дорог	м ²	1516,2
Протяжённость водопровода	м	124,5
Протяжённость временных дорог	м	245,5
Протяжённость осветительной линии	м	310,5

4.3 Вывод по разделу организации строительства

В данном разделе выпускной квалификационной работы разработан проект производства работ на возведение надземной части здания. Объем работ подсчитывался по архитектурным чертежам и спецификациям.

Был составлен календарный план с графиками движения рабочих кадров, движения строительных машин, механизмов и транспортных средств, поступления на объект основным строительным конструкций, изделий, материалов. Разработан строительный генеральный план с подбором средств вертикального транспорта, были рассчитаны склады, временные здания и сооружения, временные инженерные сети.

5 Экономика строительства

5.1 Определение сметной стоимости строительства

Объектом строительства является здание магазина с железобетонным монолитным каркасом, располагающееся по адресу: г.о. Тольятти, ул. Ленина, 55.

Сметные расчёты произведены на основании МДС 82-35.2004 «Методика определения стоимости строительной продукции на территории РФ». Резерв средств на непредвиденные работы и затраты принят в размере двух процентов, так как здание является общественным. Налог на добавленную стоимость на 1.01.2020 составляет двадцать процентов.

При выполнении сметных расчетов использовалась следующая сметнонормативная база:

- ГЭСН-2017 – Государственные элементарные сметные нормы на строительные работы;
- ТЕР-2001, в редакции 2017 г. – Территориальные единичные расценки на строительные работы в Самарской области;
- ТСЦм-2001 – Территориальный сборник средних сметных цен на материалы, изделия и конструкции в Самарской области;
- УПСС-2020 – Укрупненные показатели стоимости строительства.

При расчете также были учтены:

- накладные расходы, согласно МДС 81-33.2004 «Методические указания по определению величины накладных расходов в строительстве» – по видам работ;
- сметная прибыль, согласно МДС 81-25.2001 «Методические указания по определению величины сметной прибыли в строительстве» – по видам работ;

– средства на здания и сооружения временного использования согласно ГСНр-81-05-01-2001 «Сборник сметных норм затрат на строительство временных зданий и сооружений» п. 1.2 – 1,1%.

Сводный сметный расчет представлен в таблице Г.1 и был составлен по форме приложения №2 согласно МДС 81-35.2004. Объектная смета на внутренние инженерные системы и оборудования, представлена, в таблице Г.3 приложения Г. Результаты расчета объектной сметы на общестроительные работы, представлены, в таблице Г.2 приложение Г. Объектная смета № ОС-07-01 составлена на благоустройство и озеленение, результаты представлены в таблице Г.4 приложения Г.

Сумма сводного сметного расчёта составляет 98352,24 тыс. руб.

5.2 Проектная стоимость работ

Стоимость проектных работ определяется в процентах к расчетной стоимости строительства в фактических ценах, в прямой зависимости от расчетной стоимости строительства и категории сложности объекта («Справочник базовых цен на проектные работы для строительства»).

- категория сложности проектируемого объекта – 2;
- строительная площадь – 1336,44 м²;
- укрупненный показатель стоимости строительства 1м² на основании УПСС 2.3-001 – 50575 руб.;
- стоимость строительства: $C_{\text{стр}} = 50575 \cdot 1336,44 = 67590453$ руб;
- стоимость проектных работ: $C_{\text{пр}} = 67590,45$ тыс. руб · 2,93%/100% = 1980,4 тыс. руб. ;
- норматив (α) стоимости основных проектных работ по категории сложности строящегося объекта – 2,93%.

5.3 Определение технико-экономических показателей

Технико-экономические показатели экономического раздела ВКР представлены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Техничко – экономические показатели

Наименование	Единица измерения	Количество	Методика расчета
Общая сметная стоимость	руб.	98352240	Принимается по сводному сметному расчету
Сметная стоимость общестроительных работ	руб.	53011229,5	Принимается по объектной смете
Стоимость 1 м ² магазина	руб.	73593	-
Общая площадь здания	м ²	1336,44	-

5.4 Вывод по разделу экономика строительства

В разделе экономики строительства были определены: сметная стоимость строительства, сводная сметная стоимость и представлена объектная смета. Рассчитана стоимость одного квадратного метра возводимого здания.

6 Безопасность и экологичность объекта

6.1 Конструктивно-технологическая характеристика объекта

6.1.1 Наименование технического объекта дипломного проектирования

Объектом капитального строительства является здание магазина с железобетонным монолитным каркасом, расположенное в г.о. Тольятти. Работы по устройству водоизоляционного рулонного покрытия кровли предполагается проводить в летнее время.

Возрастной состав работников – от 18 лет и старше. Продолжительность рабочего дня регулируется законодательством РФ.

Технологическая характеристика объекта приведена в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Технологическая характеристика объекта

Технологический процесс	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс, операцию	Оборудование устройство, приспособление	Материалы, вещества
Устройство рулонной кровли	Кровельные работы	Кровельщик, 3 чел.	Баллоны для газа, горелки, редуктор для газа, подъёмник, каток-раскатчик	Праймер битумный, унифлекс ЭПВ ВЕНТ, техноэласт ЭКП, жидкое топливо

6.2 Идентификация персональных рисков

Идентификация опасностей проводится с целью выявления опасных и вредных факторов на каждом производственном участке на основании ГОСТ 12.0.003-2015, результаты внесены в таблицу 6.2

Таблица 6.2 – Идентификация персональных рисков

Производственно-технологическая операция, вид выполняемых работ	Опасный и/или вредный производственный фактор	Источник опасного и/или вредного производственного фактора
Устройство рулонной кровли	Выполнение работ на высоте; повышенная влажность воздуха рабочей зоны; повышенная подвижность воздуха; острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях инвентаря	Неудовлетворительные метеорологические условия в рабочей зоне, пыль, неудобное положение при работе, элементы конструкции, детали, оборудование, подъемник

6.3 Методы и средства снижения персональных рисков

С целью снижения профессиональных рисков необходимо подобрать методы и средства защиты, способы снижения опасных и вредных производственных факторов. Способы, методы и средства защиты представлены в таблице 6.3 в соответствии с ГОСТ 12.0.004-2015 ССБТ.

Таблица 6.3 – Способы снижения опасных производственных факторов

Опасный и/или вредный производственный фактор	Организационно-технические методы защиты, частичного снижения опасного и вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника (СИЗ)
Выполнение работ на высоте	Соблюдение техники безопасности, инструктаж по охране труда на рабочем месте, применение средств индивидуальной защиты	Кровельщик по рулонным кровлям обеспечивается СИЗ согласно типовым нормам, утвержденным Приказом министерства здравоохранения и социального развития российской федерации от 16 июля 2007 г. № 477: - комбинезон сигнальный или костюм сигнальный; -рукавицы комбинированные или перчатки с полимерным покрытием; - ботинки кожаные; -галоши валяные - пояс предохранительный
Заусенцы и шероховатость на поверхностях инвентаря	Применение средств индивидуальной защиты	
Повышенная или пониженная подвижность воздуха	Применение средств индивидуальной защиты	
Повышенная влажность воздуха	Применение средств индивидуальной защиты	

Средства индивидуальной защиты работника помогут обеспечить устранение либо снижение опасных или вредных производственных факторов.

6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта

6.4.1 Идентификация опасных факторов пожара

Устанавливаются класс пожара и опасные факторы пожара. Кроме того, разрабатываются средства, методы, способы и меры обеспечения пожарной безопасности. Класс пожара и опасные факторы пожара представлены в таблице 6.4.

Таблица 6.4 – Определение класса и опасных факторов пожара

№ п/п	Участок, подразделение	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
1.	Магазин	Горелка ПВ-1	Класс В	Пламя и искры, тепловой поток	Образующиеся в процессе пожара осколочные фрагменты, разрушившихся строительных зданий, инженерных сооружений.

Факторы пожара и объекты защиты определены по признакам, установленным статьей 9 Федерального закона от 22.07.2008 № 123-ФЗ (ред. от 27.12.2018) «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».

6.4.2 Разработка технических средств и мероприятий по обеспечению пожарной безопасности технического объекта

Согласно ГОСТ 12.4.009-83 Система стандартов безопасности труда (ССБТ), технические средства и организационные мероприятия обеспечения пожарной безопасности представлены в таблице 6.5.

Таблица 6.5 – Технические средства обеспечения пожарной безопасности

Первичные средства пожаротушения	Мобильные средства пожаротушения	Стационарные установки системы пожаротушения	Средства пожарной автоматики	Пожарное оборудование	Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре	Пожарный инструмент (механизированный и немеханизированный)	Пожарные сигнализация, связь и оповещение
Переносные и передвижные огнетушители	Пожарные автомобили приспособленные технически средства (тягачи, прицепы и трактора)	Пожарные краны и средства обеспечения их использования	Системы автоматического тушения и Выявления очагов возгорания	Пожарные щиты и гидрант	Противогазы, респираторы	Подручные средства, лом, багор, кирка, топор, крюк, ведро, покрывала для изоляции очага возгорания	Использование радиосвязи, телефонной и сотовой связи тел. 01, сот. 112

6.4.3 Организационные мероприятия по предотвращению пожара

В таблице 6.6 приведены организационные мероприятия, способствующие предотвращению возможного возникновения пожара во время производства работ.

Таблица 6.6 – Организационные мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

Наименование технологического процесса в составе технического объекта	Наименование видов реализуемых организационных мероприятий	Предъявляемые нормативные требования по обеспечению пожарной безопасности, реализуемые эффекты
Устройство рулонной кровли магазина	Кровельные работы	Создание системы обеспечения пожарной безопасности с целью предотвращения пожара, обеспечения безопасности людей и защиты имущества при пожаре. Ограждение рабочих мест защитными экранами, противозрывными экранами, временными сетками. Обеспечение средствами пожаротушения. Применение персоналом средств индивидуальной защиты при возникновении пожара. Проведение инструктажей по пожарной безопасности

6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

6.5.1 Анализ негативных экологических факторов

Идентификация экологических факторов, возникающих в течение выполнения технологических операций, эксплуатации объекта, приведена в таблице 6.7.

Таблица 6.7 –Идентификация негативных экологических факторов
технического объекта

Наименование технического объекта, производственно- технологического процесса	Структурные составляющие технического объекта, производственно- технологического процесса, энергетической установки, транспортного средства и т.п.	Негативное экологическое воздействие технического объекта на атмосферу (выбросы в воздушную окружающую среду)	Негативное экологическое воздействие технического объекта на гидросферу (образующие сточные воды, забор воды из источников водоснабжения)	Негативное экологическое воздействие технического объекта на литосферу (почву, растительный покров, недра, образование отходов, выемка плодородного слоя почвы, отчуждение земель, нарушение и загрязнение растительного покрова и т.д.)
Устройство рулонной кровли	Кровельные работы.	Выбросы в атмосферу продуктов горения битума	Не воздействует	Не воздействует

6.5.2 Разработка мероприятий по снижению антропогенного воздействия на окружающую среду

Руководствуясь положениями Федерального закона от 10.01.2002 №7-ФЗ «Об охране окружающей среды», «Земельного кодекса Российской Федерации» от 25.10.2001 №136-ФЗ и «Водного кодекса Российской Федерации» от 03.06.2006 №74-ФЗ сформулированы негативные экологические факторы, связанные с реализацией производственно-технологического процесса. Разработаны мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду, представленные в таблице 6.8.

Таблица 6.8 – Разработанные организационно-технические мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду

Наименование технического объекта	Магазин
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на атмосферу	Размещение установок очистки газов и средств контроля за выбросами вредных веществ в атмосферу. Контроль за поддержанием работающих машин и механизмов в надлежащем состоянии с целью уменьшения количества вредных выбросов
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на гидросферу	Проектирование ливневой канализации, водосточной системы. Вывоз жидких отходов
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на литосферу	Складирование строительного мусора в специальных контейнерах. Своевременный вывоз отходов в места их захоронения и вывоз их на объекты, на которых эти отходы являются сырьем.

Заключение по разделу безопасность и экологичность объекта:

- в данном разделе бакалаврской работы дается характеристика технологического процесса по устройству рулонной кровли для магазина с точки зрения безопасности труда, экологической и пожарной безопасности;
- приведены основные технологические операции, категории работников, машины, применяемые механизмы и оборудование;
- охарактеризованы профессиональные риски по производственному процессу – устройству рулонной кровли, технологическим операциям, типам работ;
- выделены такие опасные и вредные производственные факторы, как повышенная влажность, расположение рабочего места на значительной высоте относительно поверхности земли и т.д.;
- подобраны методы и средства защиты, способы снижения опасных и вредных производственных факторов соблюдение техники безопасности, инструктаж по охране труда на рабочем месте, использование средств индивидуальной защиты (СИЗ), СИЗ для работника, выполняющего технологический процесс, представлены в таблице 6.3;

– произведена идентификация рисков возникновения пожара, характеристика классов пожара и вредных факторов пожара, выявлен класс пожарной опасности, предложены мероприятия по обеспечению пожарной безопасности возводимого детского развлекательного центра;

– дана характеристика экологических факторов и запланированы мероприятия по достижению экологической безопасности на техническом объекте.

6.6 Вывод по разделу безопасность и экологичность объекта

– в данном разделе бакалаврской работы дается характеристика технологического процесса по устройству гидроизоляции кровли с применением наплавляемых рулонных материалов, приведены основные технологические операции, категории работников, машины, применяемые механизмы и оборудование

– охарактеризованы профессиональные риски по производственному процессу;

– выделены опасные и вредные производственные факторы, такие как повышенная запыленность и загазованность воздуха на рабочем месте, производственный шум, расположение рабочего места на значительной высоте относительно поверхности земли, движение машин и механизмов;

– подобраны методы и средства защиты, способы снижения опасных и вредных производственных факторов соблюдение техники безопасности, инструктаж по охране труда на рабочем месте, использование средств индивидуальной защиты (СИЗ), СИЗ для работника, выполняющего технологический процесс;

– произведено определение возможных рисков возникновения пожара и дана характеристика экологических факторов.

Заключение

В ходе данной выпускной квалификационной работы все разделы разработаны в соответствии с нормативными документами: СП, ГОСТ, ЕНиР, ФЕР, ГЭСН, МДС, ГСН и т.д.

По ходу выполнения бакалаврской работы были решены следующие задачи:

- спроектирована архитектурно-планировочная часть здания, описаны объемно-планировочные решения, выполнен теплотехнический расчет;
- в расчетно-конструктивном разделе рассчитано и запроектировано монолитное железобетонное покрытие в программном комплексе ЛИРА-САПР 2013;
- разработан технологический процесс на устройство гидроизоляции кровли из наплавляемых рулонных материалов;
- разработаны строительный генеральный план и календарный план организации строительства на возведение здания;
- в разделе экономика строительства определена сметная стоимость строительства;
- в разделе безопасность и экологичность строительного объекта были определены безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность при выполнении работ по устройству гидроизоляции кровли наплавляемыми рулонными материалами.

В результате выполнения выпускной квалификационной работы были выполнены поставленные цели и задачи. Основательно закреплены приобретенные знания в области теории и практики проектирования, и технологии строительных процессов.

Список используемых источников и литературы

1. Архитектурно-строительное проектирование. Обеспечение доступной среды жизнедеятельности для инвалидов и других маломобильных групп населения [Электронный ресурс] : сборник нормативных актов и документов. – Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. – 487 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/30227> (дата обращения: 09.01.2020).

2. Архитектурно-строительное проектирование. Общие требования [Электронный ресурс] : сб. нормат. актов и документов / сост. Ю.В. Хлистун. – Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2015. – 501 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/30276> (дата обращения: 01.01.2020).

3. Архитектурно-строительное проектирование. Проектирование тепловой защиты зданий, строений, сооружений [Электронный ресурс] : сб. нормат. актов и документов / сост. Ю.В. Хлистун. – Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. – 402 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/30225> (дата обращения: 01.01.2020).

4. Безопасность в строительстве и архитектуре. Пожарная безопасность при проектировании, строительстве и эксплуатации зданий и сооружений. Общие требования пожарной безопасности при проектировании, строительстве и эксплуатации зданий и сооружений [Электронный ресурс] : сб. нормат. актов и документов / сост. Ю. В. Хлистун. – Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. – 342 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/30269> (дата обращения: 01.01.2020).

5. Горина Л.Н., Фесина М.И. Раздел выпускной квалификационной работы «Безопасность и экологичность технического объекта». Уч.-методическое пособие. - Тольятти: изд-во ТГУ, 2016. –51 с. URL: https://dspace.tltsu.ru/bitstream/123456789/8767/1/Gorina%20Fesina%201-67-17_EUMI_Z.pdf (дата обращения 17.02.2020)

6. ГОСТ 31173-2016. Блоки дверные стальные. Технические условия [Текст]. – Взамен ГОСТ 31173-2003. – Изд. офиц. ; введ. 01.07.2017. – Москва : Стандартиформ, 2016 – 40 с.

7. ГОСТ 34028-2016. Прокат арматурный для железобетонных конструкций. Технические условия [Текст]. – Взамен ГОСТ 5781-85, ГОСТ 10884-94. – Изд. офиц. ; введ. 01.01.2018. – Москва : Стандартиформ, 2017 – 41 с.

8. ГОСТ 475-2016. Блоки дверные деревянные и комбинированные. Общие технические условия [Текст]. – Взамен ГОСТ 475-78, ГОСТ 6629,88, ГОСТ 14624-84, ГОСТ 2498-81. – Изд. офиц. ; Введ. 01.07.2017 – Москва : Стандартиформ, 2017 – 35 с.

9. Маслова Н.В. Организация строительного производства [Электронный ресурс] : электрон. учеб.-метод. пособие / Н.В. Маслова, Л.Б. Кивилевич ; ТГУ ; Архитектурно-строит. ин-т ; каф. «Промышленное и гражданское строительство». – Тольятти : ТГУ, 2015. – 147 с. URL: <http://hdl.handle.net/12345678/77> (дата обращения: 20.03.2020).

10. Парлашкевич В. С. Металлические конструкции, включая сварку [Электронный ресурс] : учеб. пособие : Ч. 1. Производство, свойства и работа строительных сталей / В. С. Парлашкевич. – Москва : МГСУ : ЭБС АСВ, 2014. – 161 с. – ISBN 978-5-7264-0941-2. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/27040.html> / (дата обращения: 10.01.2020).

11. Плешивцев А.А. Архитектура и конструирование гражданских зданий [Электронный ресурс] : учеб. пособие для студентов 3 курса / А.А. Плешивцев. – Москва : МГСУ : Ай Пи Эр Медиа : ЭБС АСВ, 2015. – 403 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/35438> (дата обращения: 05.01.2020).

12. Постановление от 25 апреля 2012 г. №390. О противопожарном режиме (с изменениями на 23 апреля 2020 года) : Правительство Российской Федерации, 2012.

13. СНиП 1.04.03-85*. Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений [Текст]. – Взамен

СН 440-79. – Изд. офиц. ; введ. 01.01.1991. – Москва : Госстрой России : АПП ЦИТП, 1991. – 280 с.

14. СНиП 12-03-2001. Безопасность труда в строительстве. Ч. 1. Общие требования [Текст]. – Взамен СНиП 12-03-99*. – Изд. офиц. ; введ. 01.09.2001. – Москва : Госстрой России : ГУП ЦПП, 2001. – 43 с.

15. СНиП 12-04-2002. Безопасность труда в строительстве. Ч. 2. Строительное производство [Текст]. – Взамен разделов 8-18 СНиП III-4-80*, ГОСТ 12.3.035-84, ГОСТ 12.3.038-85, ГОСТ 12.3.040-86. – Изд. офиц. ; введ. 01.01.2003. – Москва : Госстрой России : ГУП ЦПП, 2002. – 29 с.

16. СНиП 21-01-97. Пожарная безопасность зданий и сооружений [Текст]. – Взамен СНиП 2.01.02-85. – Изд. офиц. ; введ. 01.01.98. – Москва : Госстрой России : ГУП ЦПП, 2001. – 16 с.

17. СП 1.13130.2009. Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы [Текст]. – введ. 01.05.2009. – Москва : МЧС России, 2009. – 42 с.

18. СП 4.13130.2013. Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям [Текст]. – введ. 24.06.2013. – Москва : МЧС России, 2013. – 128 с.

19. СП 12-135-2003. Безопасность труда в строительстве. Отраслевые типовые конструкции по охране труда* [Текст]. – введ. 01.07.2003. – Москва : Госстрой России, 2003. – 151 с.

20. СП 12-136-2002 Решения по охране труда и промышленной безопасности в проектах организации строительства и проектах производства работ [Текст]. – введ. 01.01.2003. – Москва : Госстрой России, 2003. – 9 с.

21. СП 17.13330.2017. Кровли. Актуализированная редакция СНиП II-26-76 [Текст]. – введ. 01.12.2017. – Москва : Минстрой России, 2017. – 44 с.

22. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85* [Текст]. – введ. 04.06.2017. – Москва : Минстрой России, 2016. – 80 с.

23. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий [Текст]. – введ. 01.07.2013 – Москва : Минрегион России, 2012. – 96 с.
24. СП 59.13330.2016. Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения [Текст]. – введ. 15.05.2017. – Москва : Минстрой России, 2016. – 46 с.
25. СП 70.13330.2012. Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87 [Текст]. – введ. 01.07.2013. – Москва : Госстрой России, 2012. – 198 с.
26. СП 71.13330.2017. Изоляционные и отделочные покрытия. Актуализированная редакция СНиП 3.04.01-87 [Текст]. – введ. 28.08.2017. – Москва : Минстрой России, 2017. – 82 с.
27. СП 82.13330.2016 Благоустройство территорий. Актуализированная редакция СНиП III-10-75 [Текст]. – введ. 17.06.2017. – Москва : Стандартинформ, 2017. – 37 с.
28. СП 118.133.30.2012 Общественные здания и сооружения [Текст]. – введ. 01.01.2013. – Москва: Минстрой России, 2016. – 72 с.
29. СП 131.13330.2018. Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*. Введ. 28.11.2018. М. : Минрегион России. 2018. 121с
30. Ценообразование в строительстве [Электронный ресурс] : сб. нормат. актов и документов / [сост. Ю.В. Хлистун]. – Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. – 511 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/30278> (дата обращения: 20.05.2020)

Приложение А

Дополнительные сведения к архитектурно-планировочному разделу

Таблица А.1 – Спецификация элементов заполнения проёмов

Поз.	Обозначение	Наименование	Проём В x Н, мм	Кол-во по этажам			Прим.
				Подвал	1 этаж	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8
Двери и ворота							
1	ГОСТ 475-2016	Дв 1Ра 21x10 ПрБ	1010x2100	-	4	4	
2	ГОСТ 475-2016	ДС 1Рп 21x9 Г ПрБ	910x2100	-	2	2	
3	ГОСТ 475-2016	ДС 1Рп 21x9 Г ПрБ	910x2100	-	1	1	
4	ГОСТ 475-2016	ДС 2Рп 21x12 Г ПрБ	1210x2100	-	3	3	ЕІ30
5	ГОСТ 31173-2016	ДСВ Дп Брг Пр Н О 21x12	1210x2100	-	1	1	ЕІ30
6	ГОСТ 31173-2016	ДСВ Оп Брг П Н О 21x10	1010x2100	-	3	3	ЕІ30
7	ГОСТ 30970-2014	ДПВ Бпр Оп П Р 21x10	1010x2100	1	-	1	
8	ГОСТ 23747-2015	ДАН Г Бпр Оп П Р 2100x1010	1010x2100	-	1	1	
9	ГОСТ 23747-2015	ДАН Г Бпр Дп П Р 2100x1510	1510x2100	-	1	1	
10	ГОСТ 475-2016	ДС 1Рп 21x10 Г ПрБ	1010x2100	-	4	4	
11	ГОСТ 31173-2016	ДСВ Оп Брг Пр Н О 21x10	1010x2100	1	-	1	

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8
12	ГОСТ 31173-2016	ДСН Оп Брг Пр Н О 21x10	1010x2100	2	-	2	
13	ГОСТ 31173-2016	ДСВ Дп Брг Пр Н О 21x12	1210x2100	1	-	1	EI60
14	Индивидуальное изготовление	ДСВ Дв 21x15	1510x2100	1	1	2	Els60
15	Индивидуального изготовления в витраже	Д 16 21x15	-	-	4	4	
16	Автоматическая раздвижная дверь в витраже	DoorHan DH-DS35 с приводом AD-SP 1600x2100(h)	-	-	2	2	
BP1	Подъемно-секционные ворота индивидуального изготовления	DoorHan ISD01 2000x2500(h)	2500x2000	-	2	2	
Окна и витражи							
ВН1	ГОСТ 21519-2003	3800(h)-6150	6150 x 3800	-	1	1	-
ВН2	ГОСТ 21519-2003	3800(h)-15990	15990 x 3800	-	1	1	-
ВН3	ГОСТ 21519-2003	3800(h)-11070	11070 x 3800	-	1	1	-
ВН4	ГОСТ 21519-2003	2900(h)-6000	6000 x 2900	-	1	1	-
ВН5	ГОСТ 21519-2003	2900(h)-2510	2510 x 2900	-	1	1	-
ВВ1	ГОСТ 21519-2003	5520(h)-11700	11700 x 5520	-	1	1	-
ВВ2	ГОСТ 21519-2003	5520(h)-8600	8600 x 5520	-	1	1	-
ОК1	ГОСТ 30674-99	1800(h)-900	900 x 1800	-	1	1	-

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8
ОК2	ГОСТ 30674-99	1800(h)-1200	1200 x 1800	-	2	2	-
ОК3	ГОСТ 30674-99	1800(h)-1400	1400 x 1800	-	1	1	-
ОК4	ГОСТ 30674-99	1800(h)-1500	1500 x 1800	-	4	4	-

Таблица А.2 – Ведомость перемычек

Марка	Схема сечения	марка	Схема сечения
ПР1		ПР6	
ПР2		ПР7	

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.2

Марка	Схема сечения	марка	Схема сечения
ПР3		ПР8	
ПР4		ПР9	
ПР5		ПР10	

Продолжение Приложения А

Таблица А.3 – Спецификация перемычек

Поз	Обозначение	Наименование	Количество			Масса ед., кг	Прим.
			Подвал	1 этаж	всего		
1	Серия 1.038.1-1	3 ПБ 21-8		15	15	137	
2	Серия 1.038.1-1	3 ПБ 13-37		6	6	65	
3	Серия 1.038.1-1	3 ПБ 16-37		3	3	102	
4	Серия 1.038.1-1	3 ПБ 18-8		3	3	119	
5	Серия 1.038.1-1	3 ПБ 27-8		6	6	189	
6	Серия 1.038.1-1	2 ПБ 16-2	2	5	7	65	
7	Серия 1.038.1-1	1 ПБ 13-1	1	9	10	25	
8	Серия 1.038.1-1	3 ПБ 30-8		3	3	198	
9	Серия 1.038.1-1	2 ПБ 19,3	1	1	2	61	
10	ГОСТ 8509-93	L 125x123x8 l = 2500 мм		5	5		
11	ГОСТ 8509-93	L 125x123x8 l = 1900 мм		1	1		
12	ГОСТ 8509-93	L 125x123x8 l = 2000 мм		2	2		
13	ГОСТ 8509-93	L 125x123x8 l = 2400 мм		1	1		
14	ГОСТ 8509-93	L 160x160x10 l = 3000 мм		2	2		
15	ГОСТ 8509-93	L 160x160x10 l = 3500 мм		1	1		

Продолжение Приложения А

Таблица А.4 – Спецификация фундаментов

Марка	Обозначение	Наименование	Кол., шт	Масса ед., кг	Примеч
Фм1		Фундамент монолитный Фм1	10		
Фм2		Фундамент монолитный Фм2	1		
Фм3		Фундамент монолитный Фм3	4		
Фм4		Фундамент монолитный Фм4	2		
Фм5		Фундамент монолитный Фм5	3		
Фм6		Фундамент монолитный Фм6	1		
ФЛ1		Фундамент ленточный ФЛ1	1		
ФЛ1		Фундамент ленточный ФЛ2	1		

Таблица А.5 Основные технико-экономические показатели здания

Наименование показателя	Ед. изм.	Количество
Площадь участка в границах благоустройства	м ²	3134
Площадь застройки всего	м ²	1336,44
Общая площадь здания, в т.ч.	м ²	1445,71

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.5

Наименование показателя	Ед. изм.	Количество
-общая площадь подвала	м ²	293,55
-общая площадь 1 этажа + л.к.	м ²	1152,16
Полезная площадь	м ²	1304,91
Расчётная площадь	м ²	1195,44
Строительный объём	м ³	9618,38
Строительный объём ниже отм. 0,000	м ³	1217,10
Строительный объём выше отм. 0,000	м ³	8401,28

Приложение Б

Дополнительные сведения к разделу технологии строительства

Таблица Б.1 – Потребность в материалах

Наименование материалов	Ед. изм.	Норма расхода на единицу объема работ	Общий расход
2 Огрунтовка поверхности праймером – Праймер битумный Технониколь №1	л	54	$12,36 \times 54 = 667,44$ л
3 Покрытие крыши наплавляемым материалом (нижний слой) – Унифлекс ЭПВ Вент – Пропан-бутан, смесь техническая	м ² кг	116 29,94	$12,36 \times 116 = 1433,76$ м ² $12,36 \times 29,94 = 370,06$ кг
4 Покрытие крыши наплавляемым материалом (верхний слой) – Технопласт ЭКП – Пропан-бутан, смесь техническая	м ² кг	114 29,94	$12,36 \times 114 = 1409,04$ м ² $12,36 \times 29,94 = 370,06$ кг
5 Устройство гидроизоляции в местах примыкания и на парапетах – ТЕХНОРУФ 45 ГАЛТЕЛЬ – Рейка краевая алюминиевая Технониколь 3,0 м – Герметик полиуретановый Технониколь – Саморез ТехноНИКОЛЬ EDS-S 4,8 – Кровельные костыли – Сталь листовая оцинкованная – Технопласт ЭКП – Пропан-бутан, смесь техническая	шт. шт. кг шт. шт. кг м ² кг	84 34 6,7 500 200 200 189 24,52	$1,48 \times 84 = 125$ шт. $0,095 \times 34 = 4$ шт. $0,095 \times 6,7 = 0,63$ кг $0,095 \times 500 + 227 \times 2 = 502$ шт. $1,385 \times 200 = 277$ шт. $1,385 \times 200 = 277$ кг. $1,48 \times 189 = 279,72$ м ² $1,48 \times 24,52 = 36,29$ кг

Таблица Б.2 – Потребность в машинах, механизмах, оборудовании

Наименование	Марка, техническая характеристика, ГОСТ, ТУ	Ед. изм.	Кол-во	Назначение
1 Кран	КС-65713-1 «Галичанин»	шт	1	Подъем материалов
2 Вакуумно подметательная машина	Циклон КУ-405	шт	1	Отчистка основания

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

Наименование	Марка, техническая характеристика, ГОСТ, ТУ	Ед. изм.	Кол-во	Назначение
3 Баллон для газа	ТУ ВУ 500235715.102-2015, масса 22кг, объем 27л,	шт	3	Хранение газа
4 Горелка газовая	ГГ-2, ТУ 3696-031-50150673-2005, масса 0,8кг	шт	2	Наплавление битумного материала
5 Редуктор для газа	БПО-5-2, Масса 1,6 кг, ГОСТ Р 54791-2011	шт	2	Регулирование давления
6 Компрессор передвижной	СО-62, ГОСТ Р 53737-2009	шт	1	Подача сжатого воздуха

Таблица Б.3 – Потребность в инструменте, приспособлениях и инвентаре

Наименование	Марка, техническая характеристика, ГОСТ, ТУ	Ед. изм.	Кол-во	Назначение
1 Строп 2-х ветвевой	2СК-2,0/3000, ГОСТ 25573	шт	1	Крепление поддона к крюку крана
2 Строп текстильный ленточный	ТУ ВУ 101247183.001	шт	2	Крепление поддона к крюку крана
3 Поддон деревянный	2ПО4, ГОСТ 33757-2016	шт	1	Подъем материалов на крышу
4 Тележка-стойка для баллонов с газом	ЦНИИОМТП РЧ 1329-3.01.000, масса 13,2 кг	шт	2	Перевозка баллонов и установка
5 Уровень строительный	ТУ 265166140-002-04567838-2018	шт	2	Проверка уклонов основания кровли
6 Защитные очки	ТУ 32.50.42-127-36438019-2018	шт	4	Защита глаз
7 Предохранительный пояс	ТУ 8786-001-92379177-2011	шт	4	Защита от Падения
8 Защитная каска	ТУ 2291-068-36438019-2013	шт	4	Защита головы
9 Рулетка	ТУ 4179-2013	шт	2	Замеры размеров
10 Захват-раскатчик	ТУ 3645-001-54283158-2001, масса 0,3кг	шт	4	Раскатка рулона
11 Нож кровельный	MATRIX 78979, ТУ 4834-024-97284872-2006	шт	4	Резка материалов

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

Наименование	Марка, техническая характеристика, ГОСТ, ТУ	Ед. изм.	Кол-во	Назначение
12 Рукавицы	ГОСТ Р 57398-2017	шт	4	Защита рук
13 Спецобувь	ТУ 8800-001-05034742-2017	шт	4	Защита ног
14 Кошма противопожарная асбестовая	ТУ 4854-001-93543472-2007	шт	2	Тушение огня
15 Огнетушитель	ТУ 4854-003-61192961-2010	шт	2	Тушение небольших очагов возгорания
16 Гидравлическая тележка	GrOST 2500M01 106812	шт	1	Доставка поддонов с рулонами а места установки

Таблица Б.4 – Потребность в материалах, полуфабрикатах и конструкциях

Наименование материала, полуфабриката, конструкций	Марка, ГОСТ, ТУ	Ед. изм.	Потребное количество
1 Праймер битумный	ТехноНИКОЛЬ №01, ТУ 5775-011-17925162-2003	л	667,44
2 Наплавляемый рулонный материал для верхнего слоя	ТехноНИКОЛЬ Техноэласт ЭКП, ТУ 5774-001-72746455-2006	шт	141
3 Наплавляемый рулонный материал для нижнего слоя	ТехноНИКОЛЬ Унифлекс ЭПВ, ТУ 5774-001-17925162-99	шт	144
4 Краевая рейка	ТехноНИКОЛЬ 3,0 м	шт	4
5 Герметик	ТехноНИКОЛЬ ПУ, ТУ 2513-081-72746455-2014	кг	0,64
6 Бортик наклонный	ТЕХНОРУФ 45 ГАЛТЕЛЬ, СТО 72746455-3.2.6-2018	шт	125
7 Крепёжный элемент	Индивидуальное изготовление	шт	277
8 Саморез	ТехноНИКОЛЬ EDS-S 4,8	шт	502
9 Отлив из оцинкованной стали	ГОСТ 34180-2017;t=0,7мм	кг	277
10 Пропан-бутан, смесь техническая	СПБТ, ГОСТ Р 52087-2018	кг	776,41

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.5 – Калькуляция затрат труда и машинного времени

Наименование процессов	Обоснование ЕНиР/ГЭСН	Ед. изм.	Объем работ	Норма времени на ед. изм.		Трудоемкость на объем работ	
				рабочих чел.-час	машин. маш.-час	рабочих чел.-см	машин. маш.-см
1 Очистка основания от мусора механизированным способом	ЕНиР §Е7-4-2	100м ²	12,36	0,41	-	0,63	-
2 Огрунтовка поверхности праймером	ЕНиР §Е7-4-5	100м ²	12,36	0,65	-	0,99	-
3 Покрытие крыши наплавленным материалом (нижний слой)	ЕНиР §Е7-2-1	100м ²	12,36	4,8	-	7,42	-
4 Покрытие крыши наплавленным материалом (верхний слой)	ЕНиР §Е7-2-1	100м ²	12,36	4,8	-	7,42	-
5 Устройство гидроизоляции в местах примыкания и на парапетах	ГЭСН 12-01-004-05	100м	1,48	52,21	-	9,56	-
Всего						26,02	-

Приложение В

Дополнительные сведения к разделу организации строительства

Таблица В.1 – Номенклатура работ

№ п/п	Наименование работ	Единица измерения
1	Подготовительные работы	-
Подземная часть		
2	Разработка грунта в траншеях и котлованах	1000 м ³
3	Устройство бетонной подготовки	1 м ³
4	Устройство ленточных фундаментов	100 м ³
5	Устройство фундаментов стаканного типа	100 м ³
6	Устройство монолитных стен подвала	100 м ³
7	Устройство колонн ниже отм. 0.000	100 м ³
8	Устройство перекрытий над подвалом	100 м ³
9	Устройство монолитных ж/б балок под наружные стены	100 м ³
10	Гидроизоляция обмазочная	100 м ²
11	Обратная засыпка	1000 м ³
Надземная часть		
12	Устройство бетонной подготовки под полы на отм 0.000	1 м ³
13	Устройство колонн выше отм. 0.000	100 м ³
14	Устройство монолитных стен лестничной клетки	100 м ³
15	Устройство лестничных площадок	100 м ³
16	Устройство лестничных маршей	100 м ³
17	Устройство монолитного ж/б перекрытия	100 м ³
18	Утепление перекрытий минераловатными плитами	100 м ²
19	Гидроизоляция перекрытия рулонная	100 м ²
20	Каменные работы по возведению наружных стен	1 м ²
21	Каменные работы по возведению перегородок	100 м ²
22	Монтаж металлических перемычек	1 т
23	Санитарно- технические работы	-
24	Электромонтажные работы	-

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

№ п/п	Наименование работ	Единица измерения
25	Монтаж оконных блоков	100 м ²
26	Устройство витражей	100 м ²
Отделочные работы		
27	Отделка внутренняя потолков	100 м ²
28	Штукатурка внутренних поверхностей стен и перегородок	100 м ²
29	Окраска стен внутренних поверхностей стен и перегородок	100 м ²
30	Отделка колонн плиткой	100 м ²
31	Устройство чистого пола из плит керамогранитных	100 м ²
32	Заполнение дверных проёмов	100 м ²
Прочие работы		
33	Благоустройство территории	-
34	Подготовка и сдача объекта в эксплуатацию	-

Таблица В.2 – Ведомость объёмов работ

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Объём
1	Подготовительные работы	-	-	-
2	Разработка грунта в траншеях и котлованах	1000 м ³	5,944	$F_k = 1336,44 \text{ м}^2$ $F_n = F_k + 0,6 \times P_k + 0,36 \times 6 = 1336,44 + 0,6 \times 149 + 0,36 \times 6 = 1427,16 \text{ м}^2$ <p>Грунт – Суглинок</p> $\frac{H_k}{a} = 1:0,75; a = 3,6 \times 0,75 = 2,7 \text{ м}$ $F_o = F_n + a \times P_n + a^2 \times 6 = 1427,16 + 2,7 \times 153,8 + 7,29 \times 6 = 1886,16 \text{ м}^2$ $V_k = \frac{1}{3} \times H_k \times (F_o + F_n + \sqrt{F_o \times F_n}) =$ $= \frac{3,6}{3} \times (1886,16 + 1427,16 +$ $+ \sqrt{1886,16 \times 1427,16}) = 5944,8 \text{ м}^3$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

3	Устройство бетонной подготовки	1 м ³	0,604	<p>Бетонная подготовка под фундамент стаканного типа:</p> <p>– $F = 2,2 \times 2,2 = 4,84 \text{ м}^2$;</p> <p>– $V = 4,84 \times 0,1 \times 20 = 9,68 \text{ м}^3$.</p> <p>Бетонная подготовка под фундамент ленточный монолитный:</p> <p>– $F_{\text{сеч}} = 0,1 \times 2,2 = 0,22 \text{ м}^2$;</p> <p>– $V = 0,22 \times 139 = 30,58 \text{ м}^3$.</p>
3	Устройство бетонной подготовки	1 м ³	0,604	<p>Бетонная подготовка под пол подвала и тех. подполья:</p> <p>$t = 0,2 \text{ м}$;</p> <p>$F = 100,85 \text{ м}^2$;</p> <p>$V = 0,2 \times 100,85 = 20,17 \text{ м}^3$.</p> <p>$V_{\text{общ}} = 9,68 + 30,58 + 20,17 = 60,43 \text{ м}^3$</p>
4	Устройство ленточных фундаментов	100 м ³	0,582	<p>Площадь сечения ленты: $F_{\text{сеч.}} = 0,42 \text{ м}^2$</p> <p>$V_{\text{фунд.}} = 0,42 \times 139 = 58,2 \text{ м}^3$</p>
5	Устройство фундаментов стаканного типа	100 м ³	0,392	<p>$V_{\text{ФМ1}} = 2 \times 10 = 20 \text{ м}^3$</p> <p>$V_{\text{ФМ2}} = 2 \times 1 = 2 \text{ м}^3$</p> <p>$V_{\text{ФМ3}} = 1,14 \times 4 = 4,54 \text{ м}^3$</p> <p>$V_{\text{ФМ4}} = 2 \times 2 = 4 \text{ м}^3$</p> <p>$V_{\text{ФМ5}} = 2 \times 3 = 6 \text{ м}^3$</p> <p>$V_{\text{ФМ6}} = 2,7 \times 1 = 2,7 \text{ м}^3$</p> <p>$V_{\text{общ}} = 39,22 \text{ м}^3$</p>
6	Устройство монолитных стен подвала	100 м ³	0,95	<p>Площадь сечения стены:</p> <p>$F_{\text{сеч}} = 0,25 \times 3,3 = 0,825 \text{ м}^2$</p> <p>Длина стены: $l_{\text{стены}} = 116 \text{ м}$</p> <p>$V = 0,825 \times 116 = 95 \text{ м}^3$</p>
7	Устройство колонн ниже отм. 0.000	100 м ³	0,2329	<p>$V_{\text{к1}} = 1,43 \times 11 = 15,73 \text{ м}^3$</p> <p>$V_{\text{к2}} = 2,57 \times 1 = 2,57 \text{ м}^3$</p> <p>$V_{\text{к3,12}} = 2,34 \times 4 = 9,36 \text{ м}^3$</p> <p>$V_{\text{к4}} = 2,85 \times 1 = 2,85 \text{ м}^3$</p> <p>$V_{\text{к5}} = 2,68 \times 1 = 2,68 \text{ м}^3$</p> <p>$V_{\text{к6}} = 1,47 \times 7 = 10,29 \text{ м}^3$</p> <p>$V_{\text{к7,13,14}} = 2,14 \times 4 = 8,56 \text{ м}^3$</p> <p>$V_{\text{к8,15}} = 2,27 \times 4 = 9,08 \text{ м}^3$</p> <p>$V_{\text{к11}} = 1,68 \times 1 = 1,68 \text{ м}^3$</p> <p>$V_{\text{к9}} = 2,85 \times 1 = 2,85 \text{ м}^3$</p> <p>$V_{\text{к10}} = 1,65 \times 1 = 1,65 \text{ м}^3$</p> <p>$V = 60,96 \times \frac{3,4}{8,9} = 23,29 \text{ м}^3$</p>
8	Устройство перекрытий над подвалом	100 м ³	0,606	<p>Площадь перекрытия $F_{\text{пер.}} = 237,5 \text{ м}^2$</p> <p>Толщина перекрытия $t_{\text{пер.}} = 0,22 \text{ м}$</p> <p>$V = 237,5 \times 0,22 = 60,06 \text{ м}^3$</p>

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Объём
9	Устройство монолитных ж/б балок под наружные стены	100 м ³	0,433	Площадь сечения балки: $F = 0,64 \times 0,5 = 0,32 \text{ м}^2$. $V = 0,32 \times 150 = 43,36 \text{ м}^3$
10	Гидроизоляция обмазочная	100 м ²	9,008	$S = a \times b = 900,89 \text{ м}^2$
11	Обратная засыпка	1000 м ²	2,387	Объём котлована $V_k = 5944,8 \text{ м}^3$ Объём подземной части здания: $V_{зд} = 358 \times 3,6 + 97 + \frac{3,4}{8,9} \times 61 = 3557,6 \text{ м}^3$ $V_{обр.зас.} = 5944,8 - 3557,58 = 2387,22 \text{ м}^3$
12	Устройство бетонной подготовки под полы на отг 0.000	1 м ³	246,5	Толщина бетонной подготовки $t = 0,2 \text{ м}$ Площадь пола $F = 1232,5 \text{ м}^2$ $V = 0,2 \times 1232,5 = 246,5 \text{ м}^3$
13	Устройство колонн выше отг. 0.000	100 м ³	0,376	$V = 60,96 \times \frac{5,5}{8,9} = 37,67 \text{ м}^3$
14	Устройство монолитных стен лестничной клетки	100 м ³	0,424	$F_{сеч} = 0,25 \times 8,95 = 2,24 \text{ м}^2$ $l_{стены} = 18,96 \text{ м}$ $V = 2,24 \times 18,96 = 42,47 \text{ м}^3$
15	Устройство лестничных площадок	100 м ³	0,046	$V_{лп1,3} = 0,82 \times 4 = 3,28 \text{ м}^3$ $V_{лп2} = 1,41 \times 1 = 1,41 \text{ м}^3$ $V_{общ} = 4,69 \text{ м}^3$
16	Устройство лестничных маршей	100 м ³	0,077	$V_{лм} = 1,28 \times 6 = 7,7 \text{ м}^3$
17	Устройство монолитного ж/б перекрытия	100 м ²	12,32	Площадь перекрытия $F_{пер.} = 1232,5 \text{ м}^2$ Толщина перекрытия $t_{пер.} = 0,22 \text{ м}$ $V = 1232,5 \times 0,22 = 271,15 \text{ м}^3$
18	Утепление перекрытий минераловатным и плитами	100 м ²	11,33	Площадь перекрытия: $F = 1133,9 \text{ м}^2$
19	Гидроизоляция перекрытия рулонная	100 м ²	11,33	Площадь перекрытия: $F = 1133,9 \text{ м}^2$
20	Каменные работы по возведению наружных стен	1 м ³	432,5	Площадь сечения стены: $F_{сеч} = 0,51 \times 7,36 = 3,57 \text{ м}^2$ Объём проёмов: $V_{пр} = 201,97 \text{ м}^2 \times 0,51 \text{ м} = 102,98 \text{ м}^3$ $V = 3,57 \times 150 - 102,98 = 432,52 \text{ м}^3$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Объём
21	Каменные работы по возведению перегородок	100 м ²	4,378	Длина кирпичной кладки: $l = 113 \text{ м}$ Высота $h = 5,5 \text{ м}$ Площадь проёмов $F_{пр} = 183,7 \text{ м}^2$ $V = 113 \times 5,5 - 183,7 = 437,8 \text{ м}^2$
22	Монтаж металлических перемычек	1 т	5,766	Масса металлических конструкций $m = 5,766 \text{ т}$
23	Санитарно-технические работы	-	-	-
24	Электромонтажные работы	-	-	-
25	Монтаж оконных блоков	100 м ²	0,208	$V = F_{ОК1} + F_{ОК2} + F_{ОК3} + F_{ОК4} + F_{ОК5} + F_{ОК6} = 20,88 \text{ м}^2$
26	Устройство витражей	100 м ²	2,773	$V = F_{ВН1} + F_{ВН2} = 277,33 \text{ м}^2$
27	Отделка внутренняя потолков	100 м ²	12,91	Затирка бетонной поверхности: $F = 1291,01 \text{ м}^2$
			12,91	Сплошная шпаклёвка: $F = 1291,01 \text{ м}^2$
			12,91	Окраска: $F = 1291,01 \text{ м}^2$
28	Штукатурка внутренних поверхностей стен и перегородок	100 м ²	17,23	Площадь внутренней поверхности стен: $F = 848,08 \text{ м}^2$ Площадь поверхности перегородок: $F = 437,8 \times 2 = 875,6 \text{ м}^2$ $F_{штукатур.} = 848,08 + 875,6 = 1723,68 \text{ м}^2$
29	Окраска внутренних стен и перегородок	100 м ²	17,23	$F_{окр.} = 848,08 + 875,6 = 1723,68 \text{ м}^2$
30	Отделка колонн плиткой	100 м ²	1,082	Площадь поверхности колонн: $F = 108,22 \text{ м}^2$
31	Устройство чистого пола из плит керамогранитных	100 м ²	9,865	Площадь поверхности пола: $F = 986,54 \text{ м}^2$
32	Заполнение дверных проёмов	100 м ²	0,592	Общая площадь дверных проёмов: $F = 59,24 \text{ м}^2$
33	Работы по благоустройству территории	-	-	-
34	Подготовка по сдаче объекта в эксплуатацию	-	-	-

Продолжение Приложения В

Таблица В.3 – Определение нормативных затрат труда

№ п/п	Наименование работ	Единицы измерения	Обоснование по ФЕР/ЕНиР	Норма времени		Объём работ	Трудоёмкость работ	
				Чел.-час.	Маш.-час.		Чел.-дн.	Маш.-см.
1	Подготовительные работы	-		-				
2	Разработка грунта в траншеях и котлованах	1000 м ³	ГЭСН 01-01-009-08	27,95	27,95	5,9448	20,77	20,77
3	Устройство бетонной подготовки	100 м ³	ГЭСН 06-01-001-01	180	18	0,6043	13,6	1,36
4	Устройство ленточных фундаментов	100 м ³	ГЭСН 06-01-001-23	323,32	25,17	0,582	23,52	1,83
5	Устройство фундаментов стаканного типа	100 м ³	ГЭСН 06-01-001-05	785,88	31,3	0,3922	38,53	1,23
6	Устройство монолитных стен подвала	100 м ³	ГЭСН 06-01-108-02	915,3	72,42	0,95	108,69	8,6
7	Устройство колонн ниже отм. 0.000	100 м ³	ГЭСН 06-01-107-01	1319	131,98	0,2329	38,4	3,84
8	Устройство пекртий над подвалом	100 м ³	ГЭСН 06-01-110-01	833,6	31,11	0,606	63,15	2,36
9	Устройство монолитных ж/б балок под наружные стены	100 м ³	ГЭСН 06-01-109-01	1627	56,09	0,4336	88,18	3,04
10	Гидроизоляция обмазочная	100 м ²	ГЭСН 08-01-003-07	21,2		9,0089	23,87	-
11	Обратная засыпка	1000 м ³	ГЭСН 01-01-034-05	2,75	2,75	2,38722	0,82	0,82

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.3

№ п/п	Наименование работ	Единицы измерения	Обоснование по ФЕР/ЕНиР	Норма времени		Объём работ	Трудоёмкость работ	
				Чел.-час.	Маш.-час.		Чел.-дн.	Маш.-см.
12	Устройство бетонной подготовки под полы на отм 0.000	1 м ³	ГЭСН 11-01-002-09	3,66		246,5	112,77	-
13	Устройство колонн выше отм. 0.000	100 м ³	ГЭСН 06-01-107-01	1319	131,98	0,3767	62,11	6,21
14	Устройство монолитных стен лестничной клетки	100 м ³	ГЭСН 06-01-108-02	915,3	72,42	0,4247	48,59	3,84
15	Устройство лестничных площадок	100 м ³	ГЭСН 06-01-041-01	915,08	29,77	0,0469	5,36	0,17
16	Устройство лестничных маршей	100 м ³	ГЭСН 06-01-111-01	2412,6	56,59	0,077	23,22	0,54
17	Устройство монолитного ж/б перекрытия	100 м ³	ГЭСН 06-01-110-01	833,6	31,11	2,7115	282,54	10,54
18	Утепление перекрытий минераловатными плитами	100 м ²	ГЭСН 12-01-013-03	45,54	0,55	11,339	64,55	0,78
19	Гидроизоляция перекрытия рулонная	100 м ²	ГЭСН 12-01-007-10	74,29	1,12	11,339	105,3	1,59
20	Каменные работы по возведению наружных стен	1 м ³	ГЭСН 08-02-015-08	6,95	0,3	432,52	375,75	16,22
21	Каменные работы по возведению перегородок	100 м ²	ГЭСН 08-02-009-02	114,48	3,09	4,378	62,65	1,69

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.3

№ п/п	Наименование работ	Единицы измерения	Обоснование по ФЕР/ЕНиР	Норма времени		Объём работ	Трудоёмкость работ	
				Чел.-час.	Маш.-час.		Чел.-дн.	Маш.-см.
22	Монтаж металлических перемычек	1 т	ГЭСН 08-02-007-02	36,62	0,37	5,766	26,39	0,27
23	Санитарно-технические работы	-				-		-
24	Электромонтажные работы	-				-		-
25	Монтаж оконных блоков	100 м ²	ГЭСН 10-01-034-03	216,08	1,76	0,2088	5,64	0,05
26	Устройство витражей	100 м ²	ГЭСН 09-03-046-01	324,82	2,2	2,7733	112,6	0,76
27	Отделка внутренняя потолков	100 м ²	ГЭСН 29-01-220-01	29,23		12,9101	187,68	0,05
			ГЭСНр 62-27-1	24,05		12,9101		
			ГЭСН 15-04-007-06	63,02	0,03	12,9101		
28	Штукатурка внутренних стен и перегородок	100 м ²	ГЭСН 15-02-016-05	135,72	6,44	17,2368	292,42	13,88
29	Окраска стен внутренних поверхностей стен и перегородок	100 м ²	ГЭСН 15-04-007-05	68,37	0,03	17,2368	147,31	0,06
30	Отделка колонн плиткой	100 м ²	ГЭСН 15-01-020-03	256,5	0,86	1,0822	34,7	0,12
31	Устройство чистого пола из плит керамогранитных	100 м ²	ГЭСН 11-01-047-02	234,92	1,72	9,8654	289,7	2,12

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.3

№ п/п	Наименование работ	Единицы измерения	Обоснование по ФЕР/ЕНиР	Норма времени		Объём работ	Трудоёмкость работ	
				Чел.-час.	Маш.-час.		Чел.-дн.	Маш.-см.
32	Заполнение дверных проёмов	1 м ²	ГЭСН 09-04-013-02	2,78		59,24	20,59	-
33	Работы по благоустройству территории	-		-		-		
34	Подготовка по сдаче объекта в эксплуатацию	-		-		-		

Продолжение Приложения В

Таблица В.4 – Комплектование бригад

№ п/п	Наименование работ	Затраты труда, чел.-дн.	Требуемые машины			Продолжи-тельность, дн.	Число смен	Численность рабочих в смену	Состав бригады
			наименование	Кол-во в смену	число маш.-смен				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Подготовительные работы	84				14	1	6	Разнорабочий 3р-1, 2р-1
2	Разработка грунта в траншеях и котлованах	20,77	НИТАСНІ ZX120	2	20,8	6	1	4	Машинист 6р-1; Помощник машиниста 2р-1
3	Устройство бетонной подготовки	13,6	КС-65713-1, СБ-159	1	1,36	3	1	6	Машинист 4р-1; Плотник 2р-1; Бетонщик 4р-1, 2р-1
4	Устройство ленточных фундаментов	23,52	КС-65713-1, СБ-159, СО-47	1	1,83	3	1	10	Машинист 4р-1; Плотник 2р-1; Арматурщик 4р-1; Бетонщик 4р-1, 2р-1
5	Устройство фундаментов стаканного типа	38,53	КС-65713-1, СБ-159, СО-47	1	1,23	4	1	10	Машинист 4р-1; Плотник 2р-1; Арматурщик 4р-1; Бетонщик 4р-1, 2р-1

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
6	Устройство монолитных стен подвала	108,7	КС-65713-1, СБ-159	1	8,6	11	1	10	Машинист 4р-1; Плотник 2р-1; Арматурщик 4р-1; Бетонщик 4р-1, 2р-1
7	Устройство колонн ниже отм. 0.000	38,4	КС-65713-1, СБ-159	1	3,84	4	1	10	Машинист 4р-1; Плотник 2р-1; Арматурщик 4р-1; Бетонщик 4р-1, 2р-1
8	Устройство покрытий над подвалом	63,15	КС-65713-1, СБ-159, СО-47	1	2,36	7	1	10	Машинист 4р-1; Плотник 2р-1; Арматурщик 4р-1; Бетонщик 4р-1, 2р-1
9	Устройство монолитных ж/б балок под наружные стены	88,18	КС-65713-1, СБ-159	1	3,04	9	1	10	Машинист 4р-1; Плотник 2р-1; Арматурщик 4р-1; Бетонщик 4р-1, 2р-1
10	Гидроизоляция обмазочная	23,87	-		-	3	1	9	Гидроизоляровщик 4р-1, 3р-1, 2р-1
11	Обратная засыпка	0,82	ДЗ-42	1	0,82	1	1	4	Машинист 6р-1; Помощник машиниста 2р-1
12	Устройство бетонной подготовки под полы на отм 0.000	112,7	КС-65713-1, СБ-159, СО-47	1	-	12	1	10	Машинист 4р-1; Плотник 2р-1; Бетонщик 4р-1, 2р-1

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
13	Устройство колонн выше отм. 0.000	62,11	КС-65713-1, СБ-159	1	6,21	7	1	10	Машинист 4р-1; Плотник 2р-1; Арматурщик 4р-1; Бетонщик 4р-1, 2р-1
14	Устройство монолитных стен лестничной клетки	48,59	КС-65713-1, СБ-159	1	3,84	5	1	10	Машинист 4р-1; Плотник 2р-1; Арматурщик 4р-1; Бетонщик 4р-1, 2р-1
15	Устройство лестничных площадок	5,36	КС-65713-1, СБ-159, СО-47	1	0,17	1	1	10	Машинист 4р-1; Плотник 2р-1; Арматурщик 4р-1; Бетонщик 4р-1, 2р-1
16	Устройство лестничных маршей	23,22	КС-65713-1, СБ-159, СО-47	1	0,54	3	1	10	Машинист 4р-1; Плотник 2р-1; Арматурщик 4р-1; Бетонщик 4р-1, 2р-1
17	Устройство монолитного ж/б перекрытия	282,5	КС-65713-1, СБ-159, СО-47	1	10,5 4	29	1	10	Машинист 4р-1; Плотник 2р-1; Арматурщик 4р-1; Бетонщик 4р-1, 2р-1
18	Утепление перекрытий минераловатными плитами	64,55		1	0,78	7	1	10	Изолировщик 3р-1, 2р-1
19	Гидроизоляция перекрытия рулонная	105,3	-	-	1,59	11	1	10	Кровельщик 4р-1, 3р-1;
20	Каменные работы по возведению наружных стен	375,7	КС-65713-1	1	16,2 2	32	1	12	Такелажник 2р-1; Каменщик 4р-2, 2р-1

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
21	Каменные работы по возведению перегородок	62,65	-	-	1,69	6	1	12	Такелажник на монтаже 2р-1; Каменщик 4р-2, 2р-1
22	Монтаж металлических перемычек	26,39	-	-	0,27	6	1	6	Каменщик 4р-2, 2р-1
23	Санитарно- технические работы	112	-	-	-	14	1	8	Монтажник 3р-1, 5р-1
24	Электромонтажные работы	112	-	-	-	14	1	8	Монтажник 3р-1, 5р-1; Электрик 2р-1, 4р-1
25	Монтаж оконных блоков	5,64	-	-	0,05	1	1	6	Плотник 4р-1,2р-1; Такелажник 2р-1
26	Устройство витражей	112,6	КС-65713-1	1-	0,76	14	1	8	Машинист 5р-1 Плотник 4р-1,2р-1; Такелажник 2р-1
27	Отделка внутренняя потолков	187,7	-	-	0,05	12	2	8	Штукатур 4р-1, 3р-2 Маляр 5р-1;
28	Штукатурка внутренних поверхностей стен и перегородок	292,4	Растворонасос 1 м3/ч	2	13,8 8	17	2	9	Штукатур 4р-1, 3р-2
29	Окраска стен внутренних поверхностей стен и перегородок	147,3	-	-	0,06	17	1	9	Маляр 5р-1, 3р-2
30	Отделка колонн плиткой	34,7	-	-	0,12	5	2	4	Облицовщик-плиточник 4р-1, 3р-1
31	Устройство чистого пола из плит керамогранитных	289,7	-	-	2,12	15	2	10	Облицовщик-плиточник 4р-1, 3р-1
32	Заполнение дверных проёмов	20,59	-	-	-	4	1	6	Плотник 4р-1,2р-1; Такелажник 2р-1

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
33	Работы по благоустройству территории	112	-	-	-	14	1	8	Разнорабочий 4р-1, 3р-1
34	Подготовка по сдаче объекта в эксплуатацию	63	-	-	-	7	1	9	Разнорабочий 4р-1; Электрик 5р-1; Сантехник 4р-1

Таблица В.5 – Ведомость временных зданий

Материалы, изделия и конструкции	Продолжительность потребления, дни	Потребность в ресурсах		Запас материала		Площадь склада			Размер склада и способ хранения
		Общая	Суточная	На сколько дней	Кол-во, Q _{зап}	Норматив на 1 м ²	Полезная F _{пол} , м ²	Общая F _{общ} , м ²	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Открытые									
Кирпич	38	162863 шт.	4286 шт.	5	30645	400 шт.	76,61 м ²	95,76	В пакетах на поддоне
Опалубка	Штабель 6 по 12 плит общей площадью F _{общ} = 6 × 3 × 1 × 1,5 = 27 м ²								
Щебень	10	84,5 м ³	8,45 м ³	10	84,5 м ³	2 м ³	42,3	48,65	Навалом
Арматура	83	89,93 т	1,08 т	12	18,53 т	1,5 т	12,35	14,82	Навалом

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Под навесом									
Гидроизоляция рулонная	11	57 рул.	6 рул.	8	57 рул.	15 рул.	3,8	5,13	Штабель
Закрытые									
Оконные и дверные блоки, витражи	19	357,24 м ²	18,8 м ²	8	215 м ²	20 м ²	10,75	15,06	Штабель в вертикальном положении
Минераловатные плиты	7	1133,9 м ²	161,98 м ²	5	1133,9 м ²	20 м ²	56,69	68	Штабель

Приложение Г

Дополнительные сведения к разделу экономики строительства

Таблица Г.1 – Сводный сметный расчет

№ п.п.	Номера сметных расчётов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Сметная стоимость, тыс. руб.				Общая сметная стоимость, тыс. руб.
			Строительных	Монтажных работ	Оборудования, мебели и инвентаря	Прочих затрат	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	ОС-02-01	Глава 2. Основные объекты строительства.	53011,23				53011,23
		Общестроительные работы Внутренние инженерные системы	8255,19	6324,03			14579,22
2	ОС-07-01	Глава 7. Благоустройство и озеленение территории	4905,68				4905,68
		Итого по главам 1-7	66172,1	6324,03			72496,13
3	ГСН 81-05-01-2001	Глава 8. Временные здания и сооружения. 1,1% от стоимости СМР.	727,89	69,56			797,45
		Итого по главам 1-8	66900	12184,08			73293,59
4		Глава 9. Прочие работы и затраты. Дополнительные затраты при производстве СМР в зимнее время. Удорожание 0,4%	267,6	48,74			316,34
		Итого по главам 1-9	67167,6	12232,8			79400,4

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5	6	7	8
5	Приказ федераль ного агенства по строител ьству ЖКХ	Глава 10. Содержание службы заказчика- застройщика строящегося здания. 1,2% (гл.1-9)	806,01	146,79			952,8
		Итого по главам 1-10	67973,1	12379,6			80353,2
6	МДС 81- 35-2004 п.4.9в	Резерв средств на непредвиденные работы и затраты 2% (гл.1-10)	1359,4	247,6			1607
		Итого	69332,5	12627,2			81960,2
7		НДС 20%					16392,04
		Всего по смете					98352,24

Таблица Г.2 – Объектная смета на общестроительные работы

№	Код УПСС	Конструкции, виды работ	Расч. ед.	Кол-во	Стоимос ть единицы руб/м ²	Общая стоимость, руб.
1	2.3-001	Подземная часть	1м ²	1336,44	2186	2921458,5
2	2.3-001	Каркас (колонны, перекрытия, покрытие, лестницы)	1м ²	1336,44	9974	13329653,7
3	2.3-001	Стены наружные	1м ²	1336,44	4848	6479061,1
4	2.3-001	Стены внутренние, перегородки	1м ²	1336,44	3840	5131930,1
5	2.3-001	Кровля	1м ²	1336,44	2396	3202110,1
6	2.3-001	Заполнение проемов	1м ²	1336,44	3963	5296312,5
7	2.3-001	Полы	1м ²	1336,44	4280	5719963,8
8	2.3-001	Внутренняя отделка (стены, потолки)	1м ²	1336,44	4776	6382837,8

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

№	Код УПСС	Конструкции, виды работ	Расч. ед.	Кол-во	Стоимость единицы руб/м ²	Общая стоимость, руб.
9	2.3-001	Прочие строительные конструкции и общестроительные работы	1м ²	1336,44	3403	4547905,3
Итого по смете:						53011229,5

Таблица Г.3 – Внутренние инженерные системы

№	Код УПСС	Наименование работ и затрат	Расч. ед.	Кол-во	Стоимость единицы, руб/м ²	Общая стоимость, руб.
1	2.3-001	Отопление, вентиляция, кондиционирование	1м ²	1336,44	3830	5118565
2	2.3-001	Горячее, холодное водоснабжение, внутренние водостоки, канализация, газоснабжение	1м ²	1336,44	476	636145,4
3	2.3-001	Электроснабжение, электроосвещение	1м ²	1336,44	4407	5889691
4	2.3-001	Слаботочные устройства	1м ²	1336,44	325	434343
5	2.3-001	Прочие	1м ²	1336,44	1871	2500479
Итого по смете:						14579224,4

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.4 – Расчет стоимости благоустройства и озеленения территории

№	Код УПВР	Наименование работ и затрат	Расч. ед.	Кол-во	Стоимость ед., руб/м ²	Общая стоимость, руб.
1	3.1-01-004	Асфальтобетонное покрытие площадок с щебеночно-песчаным основанием	1 м ²	3244,3	1239	4019688
2	3.1-01-004	Асфальтобетонное покрытие отмосток с щебеночно-песчаным основанием	1 м ²	151,3	1126	170363,8
3	3.1-01-004	Устройство посевного газона	100 м ²	20,365	35140	715626,1
					Итого:	4905678,9